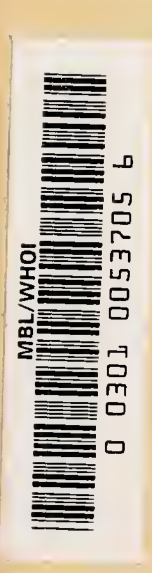
1911


MBL/WHOI
0 0301 0053705 4

Ergebnisse*)
der in dem Atlantischen Ozean
von Mitte Juli bis Anfang November 1889
ausgeführten
Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Auf Grund von
gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern
herausgegeben von
Victor Hensen,
Professor der Physiologie in Kiel

*) Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (Mai 1911) erschienen.

Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition.

Challengeridae

von

Prof. Dr. A. Borgert
Bonn.

Mit 5 Tafeln und 22 Textfiguren.



KIEL UND LEIPZIG.
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1911.

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. III. L. h. 11.

Die Tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition.

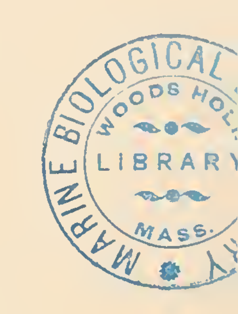
Challengeridae

von

Prof. Dr. A. Borgert
Bonn.

Mit 5 Tafeln und 22 Textfiguren.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1911.



Challengeridae J. Murray 1876.

Definition: Tripyleen mit bilateral symmetrischer, durch den Besitz einer besonderen Mündung ausgezeichneter, meist ei- oder linsenförmiger Schale, deren Wandung eine feine, reguläre Sechseckzeichnung (Diatomeenstruktur) aufweist. Schalenmündung gewöhnlich einseitig von einem kragen- oder rinnenartigen Fortsatz (Peristom) überragt, der in einen oder mehrere Zähne ausläuft, oder außerdem auch mit einem in den Schalenhohlraum hineinragenden Mundrohr (Pharynx). An der Oberfläche der Schale vielfach noch eine Anzahl von Radialstacheln, die entweder in der Medianebene stehen und hier einen mehr oder minder geschlossenen Kranz bilden oder um den aboralen Pol herum gruppiert sind.

Allgemeines. Im Jahre **1869** beschrieb Wallich in einem Aufsatz, betitelt: »On some undescribed Testaceous Rhizopods from the North Atlantic deposits«, einige kieselschalige Protozoen-Formen, die er in der Gattung *Protocystis* vereinigte. Das neu begründete Genus charakterisierte er folgendermaßen: »Shell siliceous, entire hyaline; subglobular; surface of shell fitted with minute circular depressions.« Während ein paar der zu dieser Gattung gerechneten Formen hinsichtlich ihrer Stellung im System zweifelhaft bleiben, haben wir in dem als *Protocystis aurita* bezeichneten Organismus (l. c. Taf. III, Fig. 15 und 17) die erste sicher erkennbare Challengeride vor uns.

Wenn somit auch nicht, wie Haeckel (**1887**) angibt, Angehörige der hier in Rede stehenden Familie vor der Fahrt des »Challenger« »vollkommen unbekannt« waren, so erhielten wir doch von dem Bau des Weichkörpers dieser Formen, der ihre Zugehörigkeit zu den tripyleen Radiolarien erwies, und von dem bedeutenden Artenreichtum erst Kenntnis durch die Forschungen der genannten englischen Expedition.

Den Namen »*Challengeridae*« — der zunächst auch noch Arten anderer Familien mit umfaßte — sowie die ersten genaueren Angaben über die Struktur der Schale und des Weichkörpers dieser interessanten Radiolarien gab J. Murray (**1876**, p. 524, 526, 536, Taf. 24, Fig. 1 und 2). In dem später erschienenen Reisebericht der »Challenger«-Expedition veröffentlichte Murray (**1885**, Taf. A, Fig. 1 bis 14) dann noch die Abbildungen einer Reihe verschiedener hierher gehörender Arten.

Nachdem inzwischen Haeckel (**1879**) einen Vorbericht über die Tripyleen des »Challenger« publiziert hatte, der übrigens ebenfalls noch Challengeriden und andere Formen (Tuscaroriden) miteinander vereinigt zeigte, kam **1887** Haeckels großer Radiolarien-Bericht heraus. Hier erscheinen die nach der oben gegebenen Definition als Challengeriden zu bezeichnenden Arten zuerst für sich in einer besonderen Familie zusammengefaßt. Die Zahl der Spezies, die Haeckel in dem erwähnten Werk als zu der genannten Familie gehörend beschreibt, beläuft sich auf sechzig; Gattungen wurden sechs unterschieden.

Ein reiches Challengeriden-Material enthielten auch die Sammlungen der Plankton-Expedition und der »Valdivia«. An neuen Arten fand ich in den Fängen des »National« zwölf, von denen die Mehrzahl bereits in früheren Mitteilungen (**1892**, **1901**, **1903**) von mir beschrieben wurde; Haecker (**1908**) führt in seinem Bericht über die Tiefsee-Radiolarien sieben novae species auf. Auch von anderer Seite wurden einzelne bis dahin noch nicht bekannte Formen aufgefunden oder neue Beiträge für die Kenntnis der Verbreitungsverhältnisse der Challengeriden geliefert, wie z. B. von Lohmann (**1899**), der zuerst das Vorkommen von Angehörigen dieser Familie im Mittelmeer feststellte. Allerdings dürften kaum alle mit besonderen Namen belegten Formen als selbständige Arten Geltung beanspruchen können. Soweit es sich um Funde aus dem atlantisch-mittelmeerischen Gebiet handelt, werde ich auf diesen Punkt noch im systematischen Teil meiner Arbeit einzugehen haben.

Verwandtschaftliche Beziehungen. — Bau des Skelettes. Die verwandtschaftlichen Beziehungen, in denen die Challengeriden zu anderen Tripyleen-Familien stehen, kommen bereits in der von Haeckel gewählten systematischen Gruppierung zu richtigem Ausdruck. Hier werden die mit einer einfachen, eine besondere Mündung aufweisenden Schale ausgestatteten Tripyleen-Familien in der Ordnung der *Phaeogromia* zusammengefaßt, wobei innerhalb dieser Abteilung die Medusettiden als die den Challengeriden am nächsten stehenden Formen erscheinen. Zu der gleichen Auffassung bin auch ich gekommen und habe schon in meiner Bearbeitung der Medusettiden (**1906**) auf die große Übereinstimmung hingewiesen, die in dem Bau gewisser Medusettiden mit Angehörigen der Familie der Challengeriden besteht, eine Ähnlichkeit, die sogar gelegentlich zur Folge hatte, daß zweifellose Medusettiden als Challengeriden angesprochen wurden.

Außerdem kommen als nahe verwandte Formen noch die Cadiiden in Betracht[1]), die zum Teil eine ähnliche Schalenform wie die Challengeriden besitzen, sich von diesen aber doch mehr oder weniger deutlich durch die abweichende Struktur ihrer Schalenwandung und den gelegentlich in Gestalt eines vollständigen Ringes ausgebildeten Schalenanhang unterscheiden, weswegen ich für diese Formen eine besondere, den Challengeriden allerdings nahe stehende Familie begründet habe.

Im Großen und Ganzen befinde ich mich hinsichtlich der Frage nach den verwandtschaftlichen Beziehungen der Challengeriden auch mit V. Haecker in Übereinstimmung, der die in Rede stehenden Formen und die Medusettiden zu einem engeren Verbande, nämlich den *Phaeogromia*

[1]) Vgl. A. Borgert 1910.

sens. strict. zusammenfaßt, während er unter der Haeckelschen Bezeichnung *Phaeocalpia* die von Haeckel mit jenen Formen noch vereinigten Familien der Castanelliden, Circoporiden, Tuscaroriden und Porospathiden abtrennt.

Für die Cadiiden nimmt V. Haecker jedoch nähere Beziehungen zu den Challengeriden an, als ich es tue, denn Haecker reiht das Genus *Cadium* direkt der Familie der Challengeriden ein.

Die Grundgestalt der Schale ist bei den Challengeriden im allgemeinen eine ziemlich einfache, unterliegt aber innerhalb derselben Art gelegentlich deutlichen Schwankungen. Die vollkommene Kugelform ist nicht ganz häufig anzutreffen, verbreiteter sind eiförmige Schalen. Bei vielen Arten ist das Gehäuse seitlich abgeplattet; es kann alsdann linsenartig gestaltet sein, indem gewölbte Flächen und ein mehr oder minder scharfer Rand vorhanden sind; in anderen Fällen besitzt die Schale etwa die Form einer niedrigen Schachtel oder Dose dadurch, daß der Rand nicht zugeschärft, sondern im Gegenteil flächenartig verbreitert ist. Außer den erwähnten Schalenformen mit kreisrunder oder ovaler Außenlinie kommen auch noch solche mit dreieckigem oder herzähnlichem Umriß vor. Weiter findet man Gehäuse, die einen leicht spiraligen Bau verraten, der in der Weise entsteht, daß die Schalenwand auf der einen Seite der Mundöffnung die gegenüberliegende nach innen eingerollte Wandung übergreift (Taf. XXXIII, Fig. 1 und 2).

Die Schalenmündung, die den oralen Pol des Gehäuses bezeichnet, weist eine wechselnde Form auf, je nach der Gestalt des Gehäuses ist sie entweder mehr kreisrund oder elliptisch. Bei gewissen Gattungen (*Entocannula, Pharyngella* und *Porcupinia*) schlägt sich die Schalenwandung am Rande der Öffnung nach innen um, und bildet so ein in den Schalenhohlraum hineinragendes Rohr, den »Pharynx« (vgl. Taf. XXXI, Fig. 1 bis 4).

Recht mannigfaltig in der Form sind die am äußeren Rande der Schalenmündung stehenden Peristombildungen und Zähne. Ganz glatt ist der Rand der Schalenöffnung nur bei einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Arten (Genus *Lithogromia* und *Entocannula*). Wo Fortsätze der erwähnten Art vorhanden sind, finden sie sich regelmäßig in oder symmetrisch zu der Medianebene der Schale und auch, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, immer nur an der einen Seite der Mündung. Diese Seite bezeichnet Haeckel als die »dorsale«, die entgegengesetzte, einen freien Mundrand zeigende, als die »ventrale«.

Im einfachsten Falle besitzt der orale Schalenfortsatz die Gestalt eines geraden oder leicht gebogenen Zahnes bzw. Stachels, der in seinem basalen Teil, der Mündungsseite zugekehrt, eine rinnenartige Vertiefung aufweist (Taf. XXXI, Fig. 5 bis 9). Bei anderen Arten sind zwei parallele, schräg über die Schalenöffnung geneigte Zähne entwickelt (Taf. XXXIII, Fig. 3 und 4). Es kann aber auch der proximale Teil des Fortsatzes eine einfache, mehr oder minder deutlich rinnenförmige Bildung darstellen, die am freien Ende zwei oder drei Zähne aufweist. Wo drei Zähne entwickelt sind, steht einer in der Medianebene und die beiden anderen seitlich (Taf. XXXI, Fig. 10 bis 12; Taf. XXXII, Fig. 1 bis 3, Fig. 6, Fig. 7; Taf. XXXIII, Fig. 5 und 6; Taf. XXXIV, Fig. 10 und 11). Vielfach ist das Peristom bei ausgesprochener Rinnenform schräg abgestutzt und trägt vier Zähne, zwei aufrechte divergierende am äußeren Ende und zwei am Rande der Rinne näher der Basis entspringende, die parallel zu einander nach der ventralen Seite gerichtet

sind. Wieder andere Formen besitzen ein die Schalenöffnung im Bogen umgreifendes kragenförmiges Peristom, das von ein paar größeren Öffnungen durchbrochen sein kann (Taf. XXXIII, Fig. 10 und 11). Die Zähne, die das Peristom in diesem Falle trägt, sind entweder einfach, wie bei dem vorerwähnten *Challengeron diodon* Haeckel, oder sie sind mit mehreren, nach verschiedenen Richtungen weisenden Spitzen versehen (Taf. XXXIII, Fig. 12 und 13).

Ich habe mich darauf beschränkt, hier nur einige der hauptsächlichsten Formen zu schildern, wie sie der orale Schalenfortsatz der Challengeridenschale zeigt; es sei nur noch kurz erwähnt, daß das Peristom weiterhin auch noch eine kapuzenartige Gestalt besitzen oder nach Art des Schalltrichters einer Trompete gebildet sein kann, daß es ferner hier und da in verschiedener Weise mit flügelartigen oder zackigen Anhängen ausgestattet erscheint.

Zu den dem Rande der Schalenmündung aufsitzenden Anhängen und Fortsätzen gesellen sich bei einer großen Zahl von Formen noch stachelartige Bildungen an der Oberfläche der Schalenwölbung, die radiär nach außen gerichtet zu sein pflegen. In denjenigen Fällen, in denen nur ein einziger Stachel entwickelt ist, steht er auf der Höhe des aboralen Schalenpoles. Bei dem Vorhandensein zweier solcher Stacheln finden diese sich an der aboralen Schalenhälfte in der Symmetrieebene der Schale, gleich weit entfernt von dem aboralen Pol (Taf. XXXIII, Fig. 5 und 6). Bei anderen Arten trifft man in der Medianebene eine zusammenhängende Reihe von Randstacheln, die entweder auf die aborale Schalenkuppe beschränkt sind (Taf. XXXV), oder einen geschlossenen Kranz bilden, der sich von dem ventralen Rande der Schalenöffnung bis zur Ansatzstelle des Peristoms auf der dorsalen Seite erstreckt oder sich gelegentlich gar bis auf das letztere fortsetzt (Taf. XXXIV, Fig. 1 bis 10). Die Randstacheln sind entweder von annähernd gleichen Dimensionen oder ihre Größe nimmt von der oralen nach der aboralen Seite hin zu, so daß am aboralen Schalenpol der größte und stärkste Stachel steht.

Wenn auch in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle dort, wo Radialstacheln entwickelt sind, diese auf die Medianebene beschränkt erscheinen, so gibt es doch auch eine Anzahl von Arten, die in dieser Beziehung eine Ausnahme bilden und bei denen die aborale Schalenwölbung eine Gruppe von Stacheln trägt, die aber nicht wie sonst in einer einfachen Reihe neben einander geordnet sind. In diesem Falle pflegt ein größerer am Pol stehender Stachel von einer Anzahl kleinerer umstellt zu sein (Taf. XXXIII, Fig. 10 und 11, 12 und 13).

Der feinere Bau der Schalenwandung ist bereits von den früheren Untersuchern Murray (**1885**), Haeckel (**1887**), Hensen (**1887**), V. Haecker (**1908**) richtig erkannt worden. Wir treffen bei den Challengeridenschalen eine ganz ähnliche Struktur an, wie sie von den Diatomeen wohl bekannt ist. Die Oberfläche des Gehäuses zeigt ein äußerst feines und bewunderungswürdig regelmäßiges Netzwerk, das durch Reihen kleiner, gleich großer und gleich weit von einander entfernter Poren sowie durch die dieselben trennenden Zwischenbalken erzeugt wird. Die Poren sind in der Weise angeordnet, daß diejenigen der einen Reihe in die Zwischenräume der Poren der beiden benachbarten Reihen eingreifen. So erscheinen sie in drei sich unter Winkeln von 60° kreuzenden Systemen paralleler Linien gelagert, und es entstehen dabei lauter minimale Sechsecke, die durch die, die einzelnen Poren umrahmenden Zwischenbalken gebildet werden (Taf. XXXV, Fig. 4 und 5). Die Poren sind nicht selten

deutlich eingesenkt, beziehungsweise die sie umgebenden Zwischenbalken springen als kleine Kanten an der Oberfläche der Schale vor, so daß der Schalenrand dadurch einen mehr oder minder ausgesprochen gezähnten oder zackigen Eindruck machen kann (Taf. XXXIII, Fig. 12 und 13).

Betrachtet man die Schalen verschiedener Challengeriden-Arten im optischen Schnitt oder an Mikrotomschnitten, so bemerkt man, daß die Poren keineswegs überall als gleichmäßig weite Kanäle die Schalenwand durchsetzen, vielmehr sieht man sie in verschiedener Weise mit Erweiterungen und Einschnürungen versehen, derart, daß sie bald mehr spindelförmig, bald flaschenähnlich oder auch als runde intraparietale Räume erscheinen. Bei geeignetem Material läßt sich erkennen, daß die Kämmerchen der Schalenwandung durch je eine feine Öffnung in der inneren und äußeren Schalenlamelle mit dem Hohlraum des Gehäuses, resp. mit dem äußeren Medium, in Verbindung stehen. Ich verweise in dieser Beziehung auf die von Murray (l. c. Taf. A, Fig. 1c, d, e, 2a, 4a, 7a und b), Haeckel (l. c. Taf. 99, Fig. 4a und 21a) und V. Haecker (l. c. Textfigur 28a und b) gegebenen Abbildungen.

Die Ausbildung von Porenkammern in der Wandung des Gehäuses ist nicht auf den eigentlichen Schalenkörper beschränkt, sondern sie erstreckt sich auch mit auf das Peristom. In diesen Partien, wie überhaupt in der Nähe der Schalenmündung, weist jedoch die Sechseckzeichnung meist geringere Dimensionen auf als an den Stellen größerer Schalenbreite.

Es ist auch noch zu erwähnen, daß der orale Schalenfortsatz vielfach an seiner Basis eine Nahtlinie zeigt, die den basalen »Peristomkragen« (Haecker) von dem distalen Zahn oder dem mehrere Zähne tragenden »Peristomfortsatz« (Haecker) trennt. Die Naht bezeichnet gleichzeitig eine scharfe Grenze in der Beschaffenheit der Struktur der Wandung, indem der distal von ihr gelegene Teil, d. h. der Peristomfortsatz, noch wesentlich feinere Poren besitzt als der Peristomkragen. Diese Verhältnisse sind gut aus den Figuren 1 und 2 sowie 4 und 5 der Tafel XXXV ersichtlich.

Eine Erfahrung, die auch Haecker schon machte, ist die, daß der Peristomfortsatz sich in der Nahtlinie leicht von der Schale abtrennt und daß man infolgedessen oft Gehäuse findet, bei denen sich nur noch der schräg abgestutzte Kragen vorfindet. Ein derartiges Gehäuse bildet z. B. Certes (**1889**, Taf. 5, Fig. 3), ab und in einem andern Falle ist für ein solches Stück eine neue Art aufgestellt worden (*Challengeron fürsti* Lohmann).

Wo der orale Schalenanhang nicht die Gestalt einer dünnwandigen, breiten Rinne zeigt, wie in den vorerwähnten Fällen, sondern einen derben, oft nur an seiner Basis leicht ausgehöhlten Fortsatz des Gehäuses darstellt, der entweder in eine einfache Spitze ausläuft oder ein paar zahnartige Bildungen trägt, pflegt auch sein innerer Bau ein besonderer zu sein. Wir finden sein Inneres von mehr oder minder gestreckten Hohlräumen erfüllt, die mit ihren dünnen Zwischenwänden eine Wabenstruktur oder eine Art maschigen Gewebes erzeugen. Haecker spricht in solchen Fällen von einem »Palisadenkörper«, womit er die Lage zylindrischer Kämmerchen, die nach dem distalen Ende hin schließlich die Form kleiner Poren annehmen, bezeichnet (vgl. Taf. XXXI, Fig. 9; Taf. XXXII, Fig. 1 bis 6). Daß auch bei dieser Ausbildung des oralen Schalenfortsatzes eine Nahtlinie entwickelt sein kann, zeigen die Figuren 5 bis 7 der Taf. XXXI.

Was die Beschaffenheit der in der Zwei- oder Mehrzahl entwickelten Zähne betrifft, so können sie von einem einheitlichen Hohlraum durchzogen oder solid sein. In anderen Fällen erstreckt sich auch auf sie der gekammerte Bau des Peristoms.

Die Randstacheln, deren Zahl nicht nur unter den verschiedenen Arten einen weitgehenden Wechsel zeigt, sondern auch bei den Individuen der gleichen Spezies oft schwankt, sind in der Regel hohl, doch sollen nach V. Haecker auch massive Randstacheln anzutreffen sein. Sowohl die oralen Zahngebilde, als auch die Randstacheln können an ihrer Oberfläche noch wieder mit kleinen Seitendornen versehen sein.

Daß die Schalen der Challengeriden während der Entwicklung des Individuums zunächst als häutige Gebilde angelegt werden, die erst späterhin durch Einlagerung von Kieselsäure die Härte und Festigkeit des ausgebildeten Skelettes erlangen, stellte ich (**1900**, p. 258 und 259) in meinen »Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien« fest, wo ich in erster Linie über die in gleicher Weise sich bildenden Skeletteile von *Aulacantha* berichtete. V. Haecker hat meine Beobachtungen später (**1905** und **1906**) sowohl mit Bezug auf die Aulacanthiden, als auch die Challengeriden bestätigt und weiter (**1908**, p. 247) an Schnittpräparaten durch junge Challengeriden-Gehäuse konstatiert, »daß die Schalenwand im weichhäutigen Zustand aus zwei stärker färbbaren Grenzlamellen und einer das Balkenwerk der Schale bildenden Füllsubstanz besteht, welche, namentlich in der Nähe der Lamellen, winzige, mit Luft gefüllte Porenräume besitzt, welche an die Maschenräume der »porzellanartigen« Tuscarorenschale erinnern«.

Hier mögen auch gleich noch einige Worte über die Orientierung des lebenden Tieres im Wasser ihren Platz finden. V. Haecker bildet die mit einer besonderen Schalenmündung versehenen Tripyleen-Formen regelmäßig in der Lage ab, daß die Öffnung des Gehäuses nach unten gerichtet ist. Die strikte Durchführung eines solchen Prinzips hat entschieden viel für sich, schon aus dem Grunde, weil bei der allgemeinen Einbürgerung eines derartigen Brauches der Darstellung die stets übereinstimmende Orientierung der Bilder die Arbeit des Vergleichens beim Bestimmen zweifellos erleichtert.

Aber zum Unterschied von den früheren Autoren, will Haecker mit dieser Art der Wiedergabe gleichzeitig seine Ansicht über die Lage des lebenden Tieres im Wasser zum Ausdruck bringen, was er auch bei den Arbeiten anderer Forscher voraussetzt.

Allein, nicht nur für die Challengeriden-Schale nimmt Haecker die erwähnte senkrechte Stellung der Hauptachse mit abwärts gerichtetem oralem Pol an, auch die anderen, eine ähnliche Grundform des Gehäuses aufweisenden Tripyleen sollen diese Stellung im Wasser einnehmen, so die Tuscaroriden, Conchariden usw. Haecker folgt bei dieser Meinung, wie er sagt, »einem gewissen statischen Empfinden«. Berücksichtigt man jedoch die Verschiedenheit der Ausbildung der Schalen in Bezug auf die oralen Fortsätze, die bald ganz fehlen oder nur als kurze Zähne erscheinen, bald dagegen lange divergierende oder rückwärts gekrümmte Anhänge darstellen, so dürfte man stellenweise — wenigstens sobald man sich auf die Betrachtung der Schale allein beschränkt — zu einer von Haeckers Auffassung abweichenden Ansicht gelangen.

Anders liegen allerdings die Verhältnisse, wenn man den Weichkörper mit in Rechnung zieht. Es ist sehr wohl möglich, daß die stets im aboralen Schalenteil gelegene Zentralkapsel eine derartig leichte Vacuolenflüssigkeit aufweist, daß der Auftrieb eine senkrechte Einstellung der Hauptachse in dem von Haecker angenommenen Sinne, unabhängig von der Größe und Gestalt der Schalenfortsätze bedingt, wenngleich Ausnahmen dort bestehen müßten, wo, wie Haecker es für gewisse Tuscaroriden angibt, Koloniebildung besteht, durch die die Einzeltiere verhindert würden, die erwähnte aufrechte Lage im Wasser einzunehmen.



Wenn ich auf meinen Tafeln die Challengeriden-Gehäuse so orientiert habe, daß der orale Pol nach oben gerichtet ist, so habe ich damit keineswegs etwas über die Stellung aussagen wollen, die die lebenden Individuen im Wasser zeigen. Es fehlen über diesen Punkt noch alle Beobachtungen, so daß wir nur auf Annahmen angewiesen sein würden. Die Gründe, die mich veranlaßt haben, die Schalen mit nach oben weisender Mündung abzubilden, sind die gleichen, die für die von mir gewählte Art der Wiedergabe der Conchariden-Gehäuse maßgebend waren[1]). Im vorliegenden Falle fiel so, indem ich vor allen Dingen auch eine leichte Vergleichbarkeit der Bilder anstrebte, die Rücksichtnahme auf den früher von Anderen und mir selbst bereits angewandten Modus der Darstellung ins Gewicht.

Gegen die von V. Haecker vertretene Ansicht, daß die Schalenform gesetzmäßige Beziehungen zur Beschaffenheit des äußeren Mediums und zu deren Wechsel in den verschiedenen Tiefen erkennen lasse — bei Vergleich einander im System näher stehender Spezies: Bevorzugung der Kugelgestalt unter den in dem dünneren Oberflächenwasser lebenden Arten, dagegen Vorherrschen der Linsenform bei Tiefenbewohnern — ließen sich wohl manche Einwände erheben, ebenso gegen die Auffassung, daß den Randstacheln die Bedeutung eines Kieles zukomme, indem durch sie die Auf- und Abwärtsbewegung im Wasser erleichtert würde. Abgesehen davon, daß ausgedehntere Sink- und Steigbewegungen nur angenommen, jedoch nicht nachgewiesen werden konnten, würden die Stacheln dort, wo sie sich alleine an dem aboralen Teil der Schale finden — die von Haecker vermutete Orientierung der Challengeriden-Schale im Wasser als bestehend vorausgesetzt — nur beim Aufsteigen von Nutzen sein, nicht aber auch bei der Wanderung nach abwärts. Andernfalls müßte man für die Ausführung der letzteren Bewegung schon eine Umkehrung des Körpers voraussetzen, die aber kaum stattfinden dürfte. Das Peristom mit seinen mehr oder minder reichlichen Fortsätzen könnte aber bei den betreffenden Formen das Niedersinken nur erschweren.

Bau des Weichkörpers. — Fortpflanzung. Die Zentralkapsel der Challengeriden liegt im aboralen Teil des Schalenhohlraumes, sehr oft nach der durch das Peristom bezeichneten »dorsalen« Seite verschoben, sie hat eine rundliche, bald annähernd sphärische, bald mehr ellipsoidische Gestalt. Der Kern ist von etwa gleicher Form wie die Zentralkapsel. Im Ruhezustand zeigt er ein derbes Chromatingerüst, bei dessen Hauptzügen man hin uud wieder eine deutliche radiäre Anordnung erkennen kann. Was die Öffnungen in der Zentralkapselmembran betrifft, so erwähnt Haeckel nur die Fälle, in denen eine einzige

[1]) Vgl. A. Borgert 1907, p. 227.

der Schalenmündung zugewendete Astropyle entwickelt sei, die die gewöhnliche Radiärstreifung aufweise. Nebenöffnungen hat Haeckel nie auffinden können, er nimmt an, daß sie der Zentralkapsel der Challengeriden allgemein fehlen. Demgegenüber stellte V. Haecker fest, daß beispielsweise bei *Protocystis (Challengeria) naresi* (J. Murray) sogar zwei Hauptöffnungen ausgebildet sind, die eine Strecke weit von einander entfernt an der oralen Seite gelegen sind, während die aborale Partie der Zentralkapsel zwei Parapylen aufweist (l. c. Taf. 52, Fig. 429).

Das Phaeodium erfüllt in der Hauptsache die oralen Teile des Schalenhohlraumes. Seine Farbe schwankt, wie die mit ihrem Weichkörper abgebildeten Individuen auf Tafel XXXI bis XXXV erkennen lassen, bei konservierten Stücken zwischen rostbraunen und mehr oder minder grünen olivfarbenen Tönen. Die von Haecker verwerteten, an Bord der »Valdivia« nach lebenden Stücken angefertigten Skizzen zeigen eine ähnliche Färbung des Pigmentkörpers. In einem andern Falle war ein graugelber Grundton mit schwärzlichen Inhaltskörpern beobachtet worden.

An von außen stammenden Fremdkörpern, wie Nahrungsresten usw., fand ich zwischen den Phaeodellen hauptsächlich Dictyochen-Gehäuse (vgl. Taf. XXXII, Fig. 1) und Panzer von verschiedenen Diatomeen.

Einzelne Fortpflanzungsstadien, und zwar verschieden weit fortgeschrittene Teilungszustände, hat bereits Haeckel beobachtet. Er fand Challengeriden mit zwei Kernen im Innern der Zentralkapsel sowie andere Tiere mit zwei gesonderten, je einen Kern enthaltenden Zentralkapseln. Auch V. Haecker sah derartige Fälle. Was ich selbst an Fortpflanzungszuständen angetroffen habe, erwähnte ich schon an anderem Orte (**1909 b**). Außer zweikernigen und zweikapseligen Stücken fand ich in einem Falle drei Kerne in einer Zentralkapsel vor[1]). Es war bei einem Individuum von *Challengeron balfouri* (J. Murray) (Taf. XXXIII, Fig. 5), einer Art, von der mir auch Stadien mit zwei Kernen besonders häufig begegneten.

Bei den von mir beobachteten Fällen von Kernteilung hatte sich der Halbierungsprozeß, soweit ich entscheiden konnte, überall auf direktem Wege vollzogen, doch dürfte neben der Amitose auch Mitose vorkommen.

Stadien der Gametenbildung sind bisher noch nicht aufgefunden worden, wenngleich wohl anzunehmen ist, daß dieser Fortpflanzungsmodus den Challengeriden nicht fehlen wird.

Bei der Durchteilung des Individuums werden nur die Bestandteile des Weichkörpers in zwei Hälften zerlegt, das Gehäuse bleibt in seiner ursprünglichen Form erhalten. Offenbar verläßt nach der Teilung einer der beiden Sprößlinge — vielleicht sogar alle beide — die mütterliche Schale, um späterhin ein eigenes Skelett auszubilden. Mehrfach sah ich Exemplare, in deren Schalenmündung eine, zum Teil schon nach außen getretene biskuitartig eingeschnürte Zentralkapsel steckte. Haecker nimmt an, daß die ausgetretene Tochterkapsel sich zunächst noch einmal teile und daß die Enkelkapseln erst einen neuen extrakapsularen Weichkörper und

[1]) Ähnliches wurde von mir (1909 b) auch für *Aulacantha scolymantha* und *Phaeocolla floridiana* beschrieben.

eine neue Schale ausbilden[1]). Die junge Schale ist, wie erwähnt, eine häutige Bildung, die bei der Weiterentwicklung durch Kieseleinlagerung hart und fest wird.

Nach Haecker soll die vegetative Fortpflanzung der Challengeriden hauptsächlich in bedeutenderen Tiefen vor sich gehen, in die die Tiere zur Zeit der Fortpflanzung hinabsinken; zweikernige oder zweikapselige Individuen seien von der »VALDIVIA« nur durch Fänge aus relativ großen Tiefen zutage gefördert worden.

Nach meinen Erfahrungen kann ich der Haeckerschen Annahme jedoch nicht so unbedingt zustimmen, denn in dem Material des »NATIONAL« fand ich eine ganze Reihe in Teilung begriffener Challengeriden, die aus oberflächlicheren Schichten stammten.

Systematik.

In seinem Bericht über die Radiolarien der »CHALLENGER«-Expedition teilt Haeckel die Familie der Challengeriden nach dem Fehlen oder dem Vorhandensein eines von der Mündung in den Hohlraum der Schale hineinragenden Rohres (Pharynx) in zwei Subfamilien, die der *Lithogromidae* und der *Pharyngellidae*.

An Gattungen werden bei den eines Pharynx entbehrenden Lithogromiden unterschieden:

Lithogromia, mit glatter Schale, die weder orale Zähne, noch Randstacheln trägt.

Challengeria, deren Schale orale Zähne, aber keine Randstacheln aufweist.

Challengeron, mit Zähnen an der Mündung und am Schalenrande.

---

[1]) In einem die Fortpflanzungsverhältnisse der Challengeriden behandelnden Entwurf, der aus meiner Kieler Zeit (1891 oder 1892) stammt, findet sich folgende Stelle, die gleichfalls die Annahme von außerhalb der Schale sich vollziehenden Teilungsvorgängen betrifft.

»In denjenigen Fängen nämlich, in denen Challengeriden in großer Zahl vorkamen, fanden sich wiederholt außerordentlich zahlreich die nackten Protoplasmakörper kleiner Phaeodarien, deren Phaeodium oft Dictyochiden- und Diatomeengehäuse enthielt, offenbar die unverdauten Überreste aufgenommener Nahrung. Meist waren zwei Zentralkapseln vorhanden, die augenscheinlich durch Teilung entstanden waren. Wegen der ähnlichen Größenverhältnisse und da ich häufiger in den gleichen Fängen leere Challengeriden-Schalen fand, glaube ich annehmen zu dürfen, daß die erwähnten kleinen nackten Phaeodarien nur die Weichkörper von Challengeriden sind, die ihr Gehäuse verlassen hatten. Die Fortpflanzung durch Teilung kann demnach, wie es scheint, auch außerhalb der Schale vor sich gehen. Ich denke mir, daß unter Umständen die Zentralkapsel mit dem Calymma und dem Phaeodium den Hohlraum des Gehäuses durch den Schalenmund verläßt und der frei gewordene Weichkörper sich halbiert. Jedes der beiden auf diese Weise entstandenen Individuen wird sich alsdann ein neues Skelett ausbilden. Junge Exemplare, bei denen die Schale erst eben angedeutet war, gelangten wiederholt zur Beobachtung. Das Gehäuse wird zunächst als häutiges Gebilde angelegt, das einen ziemlich bedeutenden Grad von Elastizität besitzt und beim Eintrocknen kollabiert.«

Diese Ausführungen sind, wie ersichtlich, unter dem Eindruck niedergeschrieben, daß die beobachteten skelettlosen Tripyleen nicht etwa als Vertreter einer besonderen Art aufzufassen sind. Die Schwierigkeit einer sicheren Entscheidung der Frage hat mich bereits an anderem Orte (1909a) beschäftigt. Die vorerwähnten, von Hensen in seinen

Die mit einem in den Schalenraum hineinragenden Mündungsrohr versehenen Pharyngelliden weisen ebenfalls drei Genera auf:

Entocannula, bei der die Schale der oralen Zähne sowie der Randstacheln entbehrt und höchstens einen Besatz von feinen Kieselhaaren an ihrer Oberfläche aufweist.

Pharyngella, die zwar orale Zähne, aber keine Randstacheln an ihrer Schale trägt.

Porcupinia, für die der Besitz von Zähnen und Randstacheln charakteristisch ist.

Bei den artenreichen Gattungen *Challengeria* und *Challengeron* stellt Haeckel noch wieder besondere Untergattungen auf.

Die von Haeckel angewandte Einteilung der Challengeriden in die genannten zwei Unterfamilien und sechs Gattungen wurde von mir in meiner Bearbeitung der nordischen Tripyleen (**1901**) beibehalten mit der einen Abweichung nur, daß ich den Genusnamen *Challengeria* durch die ältere bereits von Wallich (**1869**) angewandte Bezeichnung *Protocystis* ersetzte.

Bei V. Haecker findet sich zwar ebenfalls die Unterscheidung der von Haeckel aufgestellten beiden Unterfamilien, doch reiht dieser Forscher ihnen noch als dritte die Cadiiden an, die ich als selbständige Familie glaube betrachten zu sollen [1]). Auch im Einzelnen noch weicht die Gruppierung der Arten bei Haecker — wenigstens innerhalb der Unterfamilie der Lithogromiden — von der im Haeckelschen System gewählten Einteilung ab.

Da V. Haecker zu der Auffassung gelangte, daß in Bezug auf die Ausbildung der Randstacheln eine starke Variabilität besteht, so hält er es für verfehlt, diese Schalenfortsätze zur Unterscheidung natürlicher Hauptgruppen zu verwerten. Infolgedessen sehen wir denn bei Haecker in einer und derselben Gattung Formen mit und ohne Randstacheln vereinigt, die Haeckel auf verschiedene Genera verteilte.

In dem von Haecker aufgestellten System treffen wir zunächst die Gattung *Lithogromia* in der von Haeckel bestimmten Umgrenzung an. Dagegen wird die Haeckelsche Gattung *Challengeria* in zwei Genera zerlegt, wobei neben dem eben genannten Genusnamen für gewisse, ursprünglich teils der erwähnten Gattung, teils dem Genus *Challengeron* zugerechnete Formen die alte von Wallich herrührende Bezeichnung *Protocystis* zur Anwendung gelangt.

Die dritte von Haeckel unterschiedene Gattung *Challengeron* finden wir auch bei V. Haecker wieder, nur verwendet letzterer den Namen in engerem Sinne, als Haeckel es tut. Für eine Reihe von Arten, die in Haeckels System dem Genus *Challengeron* eingereiht sind, begründet V. Haecker besondere Gattungen, zu deren Bezeichnung er die Haeckelschen Subgenusnamen *Challengerosium* und *Challengeranium* gebraucht. Unter der neuen Gattungsbezeichnung *Heliochallengeron* hätten wir nach Haecker endlich ein paar Arten zusammenzufassen, die nach Haeckel auch noch dem Genus *Challengeron* zuerteilt werden müßten.

Zählungstabellen als »freie Phaeodien« aufgeführten Organismen sind in meiner Bearbeitung der skelettlosen Tripyleen nicht mit berücksichtigt worden.

[1]) Vgl. A. Borgert 1910.

Statt der von Haeckel unterschiedenen sechs Challengeriden-Gattungen weist somit das Haecker'sche System — wenn wir von den Cadiiden absehen — deren zehn auf, wobei der erwähnte Zuwachs allein auf die Unterfamilie der Lithogromiden entfällt[1]).

Bei näherer Prüfung zeigt sich jedoch, daß eine Reihe der früher beschriebenen Arten in dem von Haecker gegebenen System nicht unterzubringen sind. Wenn nun auch die Gruppierung der Formen bei Haeckel in mehrfacher Hinsicht verbesserungsbedürftig ist, so ziehe ich doch aus praktischen Gründen, und zwar vor allen Dingen, um eine abermalige Umbenennung einzelner Arten zu vermeiden, vor, die von Haeckel gewählte Einteilung zunächst beizubehalten und nur, wie bei früherer Gelegenheit, an Stelle des Gattungsnamens *Challengeria* die alte Bezeichnung *Protocystis* zu setzen.

Synopsis der Challengeriden-Gattungen.

Subfamilie **Lithogromidae.** Schale ohne Pharynx, d. h. ohne inneres, von dem Mündungsrande in den Skeletthohlraum hineinragendes Rohr.	Schale glatt, ohne Peristombildung oder Zähne an der Mündung und ohne Randstacheln	*Lithogromia.*
	Schale mit einem oder mehreren Zähnen an der Mündung, aber ohne Randstacheln	*Protocystis.*
	Schale mit Zähnen an der Mündung und mit Randstacheln . .	*Challengeron.*
Subfamilie **Pharyngellidae.** Schale mit Pharynx, d. h. mit einem von dem Mündungsrande in den Skeletthohlraum hineinragenden Rohr.	Schale entweder vollkommen glatt, oder höchstens mit einem Besatz von feinen Kieselhaaren an ihrer Oberfläche, jedoch ohne Zähne in der Umgebung der Mündung und ohne Randstacheln	*Entocannula.*
	Schale mit Zähnen an der Mündung, aber ohne Randstacheln . .	*Pharyngella.*
	Schale mit Zähnen an der Mündung und mit Randstacheln . .	*Porcupinia.*

Von allen Tripyleen-Familien ist die der Challengeriden die artenreichste. Es sind im Ganzen 88 Spezies unterschieden worden. Allerdings können einzelne dieser Formen kaum als selbständige Arten Geltung beanspruchen, so daß sich die Zahl bei kritischer Sichtung wohl um ein weniges reduzieren dürfte. Nach dem Haeckel'schen System verteilen sich die bisher beschriebenen Arten in folgender Weise auf die verschiedenen Gattungen[2]).

Lithogromidae.

1. *Lithogromia silicea* Haeckel.
2. *Lithogromia diatomacea* Haeckel.
3. *Lithogromia lenticula* Haeckel.

[1]) Die einzelnen Gattungen werden von Haecker in folgender Weise umgrenzt:

Subfamilie *Lithogromidae.* Schale ohne Pharynxbildung.	Schale ohne Peristom und ohne Randstacheln	*Lithogromia.*
	Peristom einzähnig. Randstacheln fehlen	*Challengeria.*
	Peristom zwei- bis dreizähnig. Höchstens zwei Randstacheln . . .	*Protocystis.*
	Peristom mit zwei kurzen, breiten, klauenartigen Zähnen	*Challengerosium.*
	Peristom mit zwei aufrechten Zähnen. Der ganze Schalenumfang mit Randstacheln besetzt	*Heliochallengeron.*
	Peristom vierzähnig. Randstacheln in wechselnder Zahl, vielfach gegen den Apicalpol an Größe zunehmend	*Challengeron.*
	Peristom mit fensterartigen Durchbohrungen. Ein Apicalstachel, nicht selten von Nebendornen umgeben	*Challengeranium.*

[2]) Die in der Literatur irrtümlich als Angehörige der Familie der Challengeriden aufgeführten Formen sind in der Zusammenstellung fortgelassen worden.

4. *Protocystis naresi* (J. Murray).
5. *Protocystis xiphodon* (Haeckel).
6. *Protocystis sigmodon* (Haeckel).
7. *Protocystis tritonis* (Haeckel).
8. *Protocystis pyramidalis* (Haeckel).
9. *Protocystis cyrtodon* (Haeckel).
10. *Protocystis sloggetti* (Haeckel).
11. *Protocystis alata* Borgert.
12. *Protocystis aurita* Wallich.
13. *Protocystis harstoni* (J. Murray).
14. *Protocystis zetlandica* (Wolfenden).
15. *Protocystis nautiloides* Borgert.
16. *Protocystis micropelecus* V. Haecker.
17. *Protocystis havergalli* (J. Murray).
18. *Protocystis campbelli* (J. Murray).
19. *Protocystis bidens* (Haeckel).
20. *Protocystis bicornis* Borgert.
21. *Protocystis elephas* (Haeckel).
22. *Protocystis thomsoni* (J. Murray).
23. *Protocystis varians* Borgert.
24. *Protocystis macleari* (J. Murray).
25. *Protocystis gravida* Borgert.
26. *Protocystis tridens* (Haeckel).
27. *Protocystis acornis* V. Haecker.
28. *Protocystis tridentata* Borgert.
29. *Protocystis trigona* (Haeckel).
30. *Protocystis trifida* (Haeckel).
31. *Protocystis quadridens* (Haeckel).
32. *Protocystis bromleyi* (Haeckel).
33. *Protocystis wildi* (Haeckel).
34. *Protocystis tuba* V. Haecker.
35. *Protocystis thyroma* V. Haecker.
36. *Protocystis aldrichi* (J. Murray).
37. *Protocystis murrayi* (Haeckel).

38. *Challengeron monodon* Haeckel.
39. *Challengeron cochlear* Haeckel.
40. *Challengeron pearceyi* Haeckel.
41. *Challengeron brevispina* Cleve.
42. *Challengeron swirei* (J. Murray).
43. *Challengeron triodon* Haeckel.
44. *Challengeron diodon* Haeckel.
45. *Challengeron nathorsti* Cleve.
46. *Challengeron heteracanthum* Jörgensen.
47. *Challengeron neptuni* Borgert.
48. *Challengeron balfouri* (J. Murray).
49. *Challengeron golfense* Haeckel.
50. *Challengeron richardsii* Haeckel.
51. *Challengeron fergusoni* Haeckel.
52. *Challengeron tizardi* (J. Murray).
53. *Challengeron triangulum* Haeckel.
54. *Challengeron bicorne* (V. Haecker).
55. *Challengeron bisternum* Haeckel.
56. *Challengeron heptacanthum* Haeckel.
57. *Challengeron crosbiei* Haeckel.
58. *Challengeron buchanani* Haeckel.
59. *Challengeron bethelli* (J. Murray).
60. *Challengeron avicularia* (V. Haecker).
61. *Challengeron channeri* (J. Murray).
62. *Challengeron radians* Borgert.
63. *Challengeron moseleyi* Haeckel.
64. *Challengeron bathybium* Haeckel.
65. *Challengeron johannis* Haeckel.
66. *Challengeron carpenteri* (J. Murray).
67. *Challengeron armatum* Borgert.
68. *Challengeron ciliatum* Haeckel.
69. *Challengeron walwini* Wolfenden.
70. *Challengeron willemoesi* Haeckel.
71. *Challengeron trinacriae* Lohmann.
72. *Challengeron fürsti* Lohmann.
73. *Challengeron haeckeri* Zacharias.
74. *Challengeron sacculus* V. Haecker.
75. *Challengeron wyvillei* Haeckel.
76. *Challengeron rottenburgi* Borgert.
77. *Challengeron gracile* Borgert.
78. *Challengeron gracillimum* Borgert.

Pharyngellidae.

79. *Entocannula circularis* Haeckel.
80. *Entocannula subglobosa* Haeckel.
81. *Entocannula infundibulum* Haeckel.
82. *Entocannula hirsuta* Haeckel.

83. *Pharyngella monoceros* Haeckel.
84. *Pharyngella gastrula* Haeckel.
85. *Pharyngella invaginata* Haeckel.
86. *Pharyngella gastraea* Haeckel.

87. *Porcupinia aculeata* Haeckel.
88. *Porcupinia cordiformis* Haeckel.



Auf den folgenden Seiten gebe ich eine Beschreibung aller bisher im Gebiete des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres beobachteten Challengeriden-Arten. Die von der Plankton-Expedition erbeuteten Formen finden sich auf den Tafeln wiedergegeben; bei den anderen Spezies habe ich es für angebracht gehalten, wo geeignete Abbildungen vorlagen, den Diagnosen Textfiguren beizufügen.

Subfamilie **Lithogromidae** Haeckel 1887.

Definition: Challengeriden ohne eine von dem Mündungsrande in den Schalenhohlraum hineinragende röhrenartige Bildung (Pharynx).

Die Subfamilie der Lithogromiden weist die drei Gattungen *Lithogromia, Protocystis* und *Challengeron* auf, von denen die beiden letzteren mit ihrem bedeutenden Artenreichtum bei weitem die Mehrzahl aller Challengeriden-Spezies umfassen.

Genus **Lithogromia** Haeckel 1879.

Definition: Challengeriden ohne Pharynx, mit glatter Schale, die weder ein Peristom oder Zähne an ihrer Mündung, noch auch Randstacheln trägt.

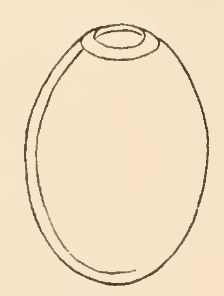
Das Genus *Lithogromia*, das bei dem Mangel einer Pharynxbildung, sowie dem Fehlen von Zähnen und Randstacheln unter den Challengeriden die niedrigste Ausbildungsstufe des Skeletts zeigt, umfaßt drei Arten. Sie wurden sämtlich im »Challenger«-Bericht beschrieben und im Atlantischen Ozean erbeutet. Nur eine Art der Gattung ist bisher wieder zur Beobachtung gelangt.

Lithogromia silicea Haeckel.

(Textfigur 1.)

Lithogromia silicea Haeckel 1887, p. 1647, Taf. 99, Fig. 22.

Lithogromia silicea Haeckel, Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 60.



Figur 1.
Lithogromia silicea.
Nach Haeckel.

Schale eiförmig, anderthalb mal so lang wie breit, nicht abgeflacht, Querschnitt kreisrund. Schalenmündung eine einfache runde Öffnung mit glattem Rand, ungefähr ein Drittel so groß wie der Schalendurchmesser.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,2 mm. Breite derselben 0,15 mm. Durchmesser der Mündung 0,05 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast der Golfstromtrift, Faeröe-Kanal. J. Murray. — Golfstromtrift zwischen Island und Norwegen. Norwegische Terminfahrten.

Lithogromia diatomacea Haeckel.

Lithogromia diatomacea Haeckel 1887, p. 1647, Taf. 99, Fig. 21.

Schale stark linsenartig abgeplattet, in Flächenansicht eiförmig, ein und ein Drittel mal so lang wie breit. Querschnitt elliptisch. Schalenmündung in Gestalt eines breiten Spaltes, halb so breit wie die Schale.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,27 mm. Breite derselben 0,2 mm. Durchmesser der Mündung 0,1 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »Challenger«.

Lithogromia lenticula Haeckel.

Lithogromia lenticula Haeckel 1887, p. 1647.

Schale stark linsenartig abgeplattet, in Flächenansicht annähernd kreisrund, ungefähr ebenso lang wie breit. Querschnitt an den Schmalseiten sich zuspitzend. Schalenmündung eng, spaltförmig, ein Drittel so breit wie die Schale.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15 mm. Durchmesser der Mündung 0,05 mm.

Fundort: Südliches Grenzgebiet der Brasilströmung. »Challenger«.

Genus **Protocystis** Wallich 1869.

Definition: Challengeriden ohne Pharynx, mit einem oder mehreren Zähnen an der Schalenmündung, aber ohne Randstacheln.

Nächst den Angehörigen des Genus *Lithogromia* weisen die Vertreter der Gattung *Protocystis* die einfachsten Schalenformen unter den Challengeriden auf, insofern, als auch hier ein Pharynx vermißt wird und von äußeren Schalenfortsätzen nur am Mündungsrande stehende, zahnartige Bildungen zur Entwicklung gelangen.

Die Gattung *Protocystis* zeichnet sich durch einen bedeutenden Artenreichtum aus; es sind bis jetzt nicht weniger als 34 hierher gehörende Spezies beschrieben worden. Auf den Atlantischen Ozean entfallen von diesen 19 Arten.

A) Peristom mit einem einzelnen, einfachen, weder gegabelten, noch verzweigten Zahn.

Protocystis naresi (J. Murray).

(Textfigur 2.)

Challengeria J. Murray 1876, p. 536, Taf. 24, Fig. 1.

Challengeria naresii J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 1, 1a—1e.

Challengeria naresii J. Murray, Haeckel 1887, p. 1648.

Challengeria naresi J. Murray, V. Haecker 1906, p. 290, Textfigur A und Fa.

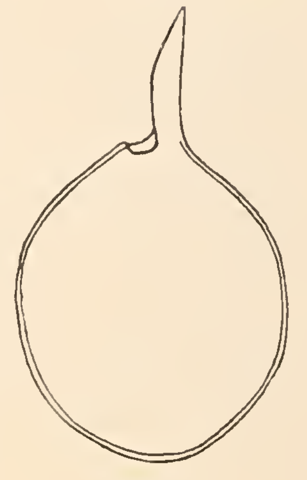
Challengeria naresi J. Murray, V. Haecker 1908, p. 259, Taf. 48, Fig. 370, Taf. 49, Fig. 377, Taf. 52, Fig. 429 und 430, Textfigur 27 und 28.

Schale stark linsenartig abgeplattet, mit kielähnlich zugeschärftem Rande, in der Flächenansicht entweder mit kreisförmigem oder länglich ovalem Umriß. Peristom an der dorsalen Seite der Schalenmündung mit einem einzigen einfachen, vertikalen Zahn, der nahezu gerade, etwa halb so lang wie die Schale und von konischer Gestalt ist. An seiner Basis besitzt er zwei scharfe seitliche Kanten.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,5—0,65 mm. Länge des Zahnes 0,2—0,35 mm.

Fundorte: Kosmopolitisch. Atlantik, Indik, Pacifik. »CHALLENGER«. — Süd-Äquatorialstrom, Benguelastrom, Westwindtrift, Antarktische Trift. »VALDIVIA«.

V. Haecker unterscheidet bei dieser Art zwei Varietäten, von denen die eine (var. *circularis*) einen annähernd kreisrunden Umriß und eine relativ geringe Wanddicke der Schale besitzt, während die andere (var. *ovalis*) von der Fläche gesehen eiförmig erscheint und durch eine auffallend dicke Schalenwandung ausgezeichnet ist. Es wurden aber auch Zwischenformen beobachtet.



Figur 2.
Protocystis naresi.
Nach J. Murray.

Protocystis xiphodon (Haeckel).

(Taf. XXXI, Fig. 5 bis 7.)

Challengeria xiphodon Haeckel 1887, p. 1648.
Challengeria xiphodon Haeckel, Hensen 1887, p. 79.
Challengeria xiphodon Haeckel, Möbius 1887, p. 121, Taf. 8, Fig. 41 und 42.
Challengeria xiphodon Haeckel, Lohmann 1899, p. 13 und 14.
Challengeria xiphodon Haeckel, Jörgensen 1900, p. 91.
Challengeria xiphodon Haeckel, Cleve 1901, p. 146 und 147.
Challengeria xiphodon Haeckel, Cleve 1902, p. 19.
Challengeria xiphodon Haeckel, Cleve 1903a, p. 33.
Challengeria xiphodon Haeckel, Cleve 1903b, p. 353.
Challengeria xiphodon Haeckel, V. Haecker 1906, p. 291.
Challengeria xiphodon Haeckel, V. Haecker 1908, p. 260, Taf. 49, Fig. 378 bis 381.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Borgert 1901, p. 27 und 28, Fig. 28.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Borgert 1903, p. 738.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Apstein 1903, p. 407.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Apstein 1905, Tabelle 2, 8.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Jörgensen 1905, p. 141.
Protocystis xiphodon (Haeckel), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 61. 1909, p. 68.

Schale nur in geringem Grade oder auch deutlich abgeplattet, in Flächenansicht annähernd kreisrund oder leicht oval, seltener an der aboralen Seite abgeflacht. Peristom an der dorsalen Seite der Schalenmündung mit einem einzelnen einfachen Zahn, der meistens aufrecht steht, gelegentlich jedoch ein wenig über die Mündung geneigt sein kann. Der Zahn ist dreiseitig prismatisch, etwas kürzer als die Schale oder auch ungefähr ebenso lang wie diese.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,09—0,13 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Irminger See, Labradorstrom, Floridastrom, Sargasso-See, Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Nord-Äquatorialstrom, Südlicher Ast der Golfstromtrift. »National«. — Guineastrom. »Challenger«. — Nordsee, Gebiet der Golfstromtrift bis nördlich des Polarkreises. Termin-Fahrten der internationalen Meeresforschung. — Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Aquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, Wurzel des Benguelastromes, Südlicher Indik, Nördlicher Indik. »Valdivia«. — Nördlicher Ast des Golfstromes zwischen den Hebriden und Rockall. Hensen. — Norwegische Westküste. Jörgensen. — Zwischen Norwegen und den Shetland-Inseln. Apstein. — Kanarienstrom, Sargasso-See, Südlicher und nördlicher Ast des Golfstromes bis nördlich von Island, Labradorstrom, Floridastrom, Westliches Mittelmeer. Cleve. — Mittelmeer bei Messina. Lohmann.

Protocystis tritonis (Haeckel).

(Taf. XXXI, Fig. 8 und 9.)

Challengeria tritonis Haeckel 1887, p. 1649, Taf. 99, Fig. 5.
Challengeria tritonis Haeckel, Wolfenden 1902, p. 360, Taf. 2, Fig. 4.
Protocystis tritonis (Haeckel), Borgert 1901, p. 28, Fig. 29.
Protocystis tritonis (Haeckel), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 61.

Schale eiförmig, kaum seitlich abgeplattet. Peristom an der dorsalen Seite der Schalenmündung mit einem einzelnen einfachen, aufrechten Zahn. Der Zahn ist dreiseitig prismatisch und halb bis zwei Drittel so lang wie die Schale.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15—0,21 mm. Länge des Zahnes 0,1—0,13 mm.

Fundorte: Sargasso-See, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Süd-Äquatorialstrom. »National«. — Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Kanal. J. Murray. — Faeröe-Kanal und Shetland-Inseln. Wolfenden. — Golfstromtrift, Gegend der Faeröer. Dänische Termin-Fahrten.

Die mir vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von der bei Haeckel als *Challengeria tritonis* beschriebenen Art durch die etwas bedeutendere Länge des oralen Zahnes, sowie durch die einfach runde Schalenmündung, die der in Haeckels Figur angedeuteten, dem Zahn an der ventralen Seite der Öffnung opponiert stehenden lippenartigen Zacke entbehrt. Sehr ähnlich in der Gestalt der Schale ist meine Form jedoch der von Wolfenden beschriebenen, und mit der vorerwähnten Haeckelschen Art identifizierten Spezies, wie ein Vergleich der Abbildung Wolfendens (Taf. 2, Fig. 4) mit meiner Fig. 8 lehrt. Allerdings besitzen die vom »National« erbeuteten Stücke die gewohnte »Diatomeenstruktur«, die sich zudem durch Feinheit auszeichnet, während die von Wolfenden untersuchten Schalen einfache runde Grübchen, vielfach von bedeutenderer Größe, aufwiesen.

Protocystis pyramidalis (Haeckel).

Challengeria pyramidalis Haeckel 1887, p. 1649.

Schale leicht seitlich abgeplattet, in der Flächenansicht schlank oval, anderthalb mal so lang wie breit. Peristom an der dorsalen Seite der Schalenmündung mit einem geraden, dreiseitig pyramidalen großen Zahn, der aufwärts gerichtet steht und mehr als halb so lang wie die Schale ist.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,6—0,8 mm. Breite derselben 0,4—0,5 mm. Länge des Zahnes 0,4—0,5 mm.

Fundort: Mischgebiet des Brasilien- und Falklandstromes. »CHALLENGER«.

B) Peristom mit einem gegabelten, beziehungsweise zweispitzigen Zahn, oder mit zwei neben einander stehenden parallelen Zähnen.

Protocystis sloggetti (Haeckel).

(Textfigur 3.)

Challengeria harstoni J. Murray 1885 (partim), p. 226, Taf. A, Fig. 14.
Challengeria sloggetti Haeckel 1887, p. 1649 und 1650, Taf. 99, Fig. 4.
Protocystis sloggetti (Haeckel), V. Haecker 1906 (partim), p. 297 und 298.
Protocystis sloggetti (Haeckel), V. Haecker 1908 (partim), p. 271, Taf. 50, Fig. 401 und 402.

Schale stark abgeplattet, in der Flächenansicht meist ausgesprochen dreieckig mit abgerundeten aboralen Ecken, oder auch annähernd halbkreisförmig. Die aborale Randpartie gerade, länger als die konvexen dorsalen und ventralen Randstrecken. An der dorsalen Seite überragt die Schalenwandung die ventrale. Der Peristomfortsatz läuft in zwei kurze, zugespitzte, parallele Zähne aus, die, ungefähr so lang wie der Schalenradius, in der Richtung der verlängerten Schalenwand stehen und an ihrer Basis eine ovale Auftreibung besitzen.



Figur 3.
Protocystis sloggetti.
Nach V. Haecker.

Größenverhältnisse: Höhe der Schale einschließlich der Zähne 0,2—0,33 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »CHALLENGER«. — (*?Protocystis alata*) Süd-Äquatorialstrom, Golf von Guinea, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«.

Protocystis alata Borgert.

(Taf. XXXII, Fig. 8 und 9.)

Protocystis alata Borgert 1903, p. 739 und 740, Fig. Ea und b.
Protocystis sloggetti (Haeckel), V. Haecker 1906 (partim), p. 297 und 298, Textfigur E und Ff.
Protocystis sloggetti (Haeckel), V. Haecker 1908 (partim), p. 271, Textfigur 29f.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht dreieckig mit abgerundeten aboralen Ecken. Schalenwandung an der dorsalen Seite die ventrale überragend und in zwei parallele kurze, zugespitzte Zähne auslaufend, die, in der Richtung der verlängerten Schalenwand stehend,

etwa ein Viertel so lang wie der Schalenradius oder noch kürzer sind. Der Peristomfortsatz trägt zwei seitliche flügelartige Verbreiterungen. Schalenwandung kräftig, ziemlich großporig.

Größenverhältnisse: Länge der Schale mit den Zähnen 0,170—0,185 mm. Breite derselben in Flächenansicht 0,145—0,160 mm.

Fundort: Guineastrom. »NATIONAL«.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen bei Zugrundelegung der Haeckelschen Beschreibung durch die kürzeren Zähne, die geringere Schalengröße und vor allen Dingen durch das Vorhandensein seitlicher flügelartiger Verbreiterungen an dem Peristomfortsatz. V. Haecker vereinigt jedoch *Protocystis alata* mit der Haeckelschen *Protocystis sloggetti*. Von Haeckers Abbildungen scheinen sich die Figuren **1908**, Taf. 50, Fig. 401 und 402 auf die letztgenannte Art, dagegen die Textbilder **1906**, Fig. E und F f sowie **1908**, Fig. 29 f auf die von mir aus dem Material der Plankton-Expedition neu beschriebene Form zu beziehen. Danach würden die von Haecker für *Protocystis sloggetti* angegebenen Fundorte wenigstens zum Teil für *Protocystis alata* Geltung haben.

Protocystis harstoni (J. Murray).

(Textfigur 4 a bis d.)

Challengeria harstoni J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 14a.
Challengeria harstoni J. Murray, Haeckel 1887, p. 1650.
Challengeria harstoni J. Murray, Cleve 1899, p. 28.
Challengeria harstoni J. Murray, Jörgensen 1900, p. 90.
Challengeria harstoni J. Murray, Cleve 1901, p. 146.
Challengeria harstoni J. Murray, Jörgensen 1905, p. 141.
? *Protocystis aurita* Wallich 1869, p. 110, Taf. 3, Fig. 17.
Protocystis harstoni (J. Murray), Borgert 1901, p. 28 und 29, Fig. 30.
Protocystis harstoni (J. Murray), V. Haecker 1906, p. 297, Textfigur D.
Protocystis harstoni (J. Murray), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 60.
Protocystis harstoni (J. Murray), V. Haecker 1908, p. 270 und 271, Taf. 50, Fig. 397 und 398.
Challengeria thomsoni J. Murray, Hensen 1887, p. 79, Taf. 6, Fig. 70—72.
Challengeria thomsoni J. Murray, Möbius 1887, p. 121.
Challengeria zetlandica Wolfenden 1902, p. 361, Taf. 2, Fig. 5 und 5 a.
Challengeron zetlandicum (Wolfenden), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 60 und 1909, p. 67.

Schale abgeplattet, in der Flächenansicht annähernd kreisrund, seltener dreieckig mit konvexen Seiten. Die dorsale Schalenwand überragt die ventrale und läuft in zwei parallele Zähne aus, die ungefähr halb so lang wie der Schalenradius sind. Schalenwandung ziemlich grobwabig.

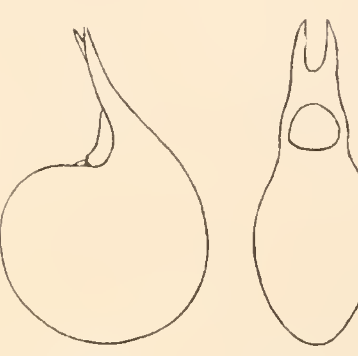
Größenverhältnisse: Länge der Schale mit den Zähnen 0,13—0,18 mm. Länge der Zähne 0,04—0,05 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes westlich der Hebriden. Hensen, Möbius. — Norwegische Westküste. Jörgensen. — Nördliches Eismeer südlich von Spitzbergen und Grönland-See westlich von Spitzbergen. Cleve. — Faeröe-Kanal und Shetland-Inseln. Wolfenden. — Nördlicher Ast des Golfstromes, Gegend der Faeröer- und Shetland-

Inseln sowie weiter nördlich bis jenseits des Polarkreises. Terminfahrten der internationalen Meeresforschung. — Antarktik, Westwindtrift. »VALDIVIA«. — Nördlicher Pacifik südlich von Nipon. »CHALLENGER«.



Figur 4a.
Protocystis harstoni.
Umrißlinie nach einer von Hensen gegebenen Photographie.
(Bei Hensen als *Challengeria thomsoni* bezeichnet. Der nach hinten gelegene orale Zahn ist hier ergäuzt.)



Figur 4b. Figur 4c.
Figur 4b und c.
Protocystis zetlandica.
Nach Wolfenden.



Figur 4d.
Orale Schalenpartie von *Protocystis aurita.*
Nach Wallich.

Die von Hensen und Möbius als *Challengeria thomsoni* angeführte Spezies ist offenbar nicht mit der von Murray und Haeckel mit jenem Namen bezeichneten Art identisch, vielmehr handelt es sich bei Hensens Art wohl sicher um *Protocystis harstoni* (Murray, Haeckel), über deren Vorkommen in den nordischen Gebieten des Atlantik auch von anderer Seite berichtet wird. Für diese Annahme spricht schon der geringere Schalendurchmesser, der sich nach Hensens Abbildungen und den hinzugefügten Angaben über die Vergrößerung auf reichlich 0,12 mm (einschließlich der Zähne) bestimmen läßt, und durch den sich die betreffende Form von der bedeutend größeren *Protocystis thomsoni* (J. Murray) sowie auch der ähnlichen, aber ebenfalls größeren *Protocystis sloggetti* (Haeckel) unterscheidet. — Mit *Protocystis harstoni* scheint weiter auch die von Wolfenden als *Challengeria zetlandica* beschriebene Form identisch zu sein (Textfigur 4b und c); Wolfendens Fig. 5 (hier 4b) stimmt sehr gut mit Haeckers Fig. 397 überein. Allerdings soll der Schalendurchmesser (inklusive Peristom) bei Wolfendens Exemplaren nur 0,083 mm betragen haben. Dagegen sehe ich in *Protocystis nautiloides* Borgert, die V. Haecker eventuell mit *Protocystis harstoni* vereinigt sehen möchte, eine besondere Spezies. — Sehr wahrscheinlich haben wir es aber bei *Protocystis harstoni* mit der schon von Wallich (**1869**) aus nordatlantischen Bodenablagerungen beschriebenen *Protocystis aurita* zu tun (vgl. Textfigur 4d), deren mit zwei schräg über die Öffnung geneigten, parallelen Zähnen ausgestattete Schale, wie aus Wallichs Angaben hervorgeht, die gleichen Dimensionen zeigt, wie sie für *Protocystis harstoni* angegeben werden. In diesem Falle würde die Art in Zukunft den älteren von Wallich gegebenen Namen zu führen haben.

Protocystis nautiloides Borgert.

(Taf. XXXIII, Fig. 1 und 2.)

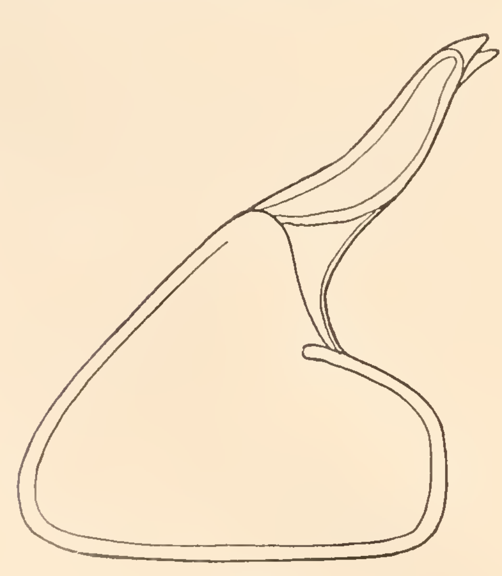
Protocystis nautiloides Borgert 1903, p. 738 und 739, Fig. Da und Db.

Schale linsenartig abgeplattet, in Flächenansicht annähernd kreisrund oder elliptisch mit verlängerter Hauptachse. Schalenwand an der dorsalen Seite die ventrale, etwas nach innen eingebogene, übergreifend, so daß die Schale ein spiraliges Aussehen erhält und die Mündung in einem stumpfen Winkel oder fast parallel zur Längsachse zu liegen kommt. Schalenmündung an der dorsalen Seite von zwei parallelen, kurzen, spitzen Zähnen überragt, die, in der Richtung der verlängerten Schalenwandung stehend, kürzer als der halbe Schalenradius sind. Struktur der Schalenwandung im Verhältnis zur Größe der Schale ziemlich derb.

Größenverhältnisse: Länge der Schale mit den Zähnen 0,098—0,15 mm. Breite derselben in Flächenansicht 0,078—0,13 mm.

Fundorte: Labradorstrom, Sargasso-See, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«.

Bei aller Ähnlichkeit, die diese Art mit der vorigen hat, habe ich dennoch geglaubt, sie, wie auch früher schon, als besondere Spezies unter eigenem Namen aufführen zu sollen. Abgesehen davon, daß die Exemplare der vorliegenden Form durchschnittlich kleiner sind als bei *Protocystis harstoni,* sind vor allem auch Peristom und Zähne relativ schwächer entwickelt als bei letzterer. Das zeigt nicht nur ein Vergleich mit Haeckers und Wolfendens Abbildungen, sondern dies tritt auch bei Betrachtung von Hensens Photographien der *Protocystis harstoni* (dort als *thomsoni* aufgeführt) zu Tage, Bilder, die V. Haecker als »sehr charakteristisch« bezeichnet. Diese (besonders Fig. 72) lassen weiter erkennen, daß die Zähne an ihrer Basis eine deutlich bemerkbare Verdickung besitzen. Auch sieht man hier, wie gleichfalls bei Wolfendens Fig. 5a seiner *Challengeria zetlandica,* daß an der ventralen Seite des Mündungsrandes die Schalenwand sich nach außen biegt, sodaß eine die Mündung an dieser Stelle umgebende erhöhte Kante entsteht und somit der Rand der Öffnung frei sichtbar zu Tage liegt. Im Gegensatz dazu umgreifen bei der *Protocystis nautiloides* die seitlichen Kanten der Mündung die sich nach innen einrollende Schale, die in ihrem weiteren Verlauf nur durch die Schalenwand hindurch sichtbar ist (vgl. meine Textabbildung **1903**, Fig. Da). Gerade dieses charakteristische Merkmal, die spiralige Einrollung der ventralen Wandung, wird bei *Protocystis harstoni* vermißt.



Figur 5.
Protocystis micropelecus.
Nach V. Haecker.

Protocystis micropelecus V. Haecker.

(Textfigur 5.)

Protocystis micropelecus V. Haecker 1906, p. 298 und 299, Taf. 11, Fig. 5.
Protocystis micropelecus V. Haecker 1908, p. 272, Taf. 50, Fig. 403.

Schale seitlich abgeplattet, beilförmig, in Flächenansicht drei- bis vierseitig, mit sehr langem, die Verlängerung der

dorsalen Seite bildendem Peristomfortsatz. Letzterer besitzt häufig eine leicht geschwungene Form und läuft am distalen Ende in zwei neben einander stehende kurze Zähne aus. Schalenwandung dick, grobporig.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale einschließlich des Peristomfortsatzes 0,27—0,32 mm. Länge des Peristomfortsatzes 0,11—0,12 mm.

Fundort: Antarktik »VALDIVIA«.

Protocystis campbelli (J. Murray).

(Textfigur 6.)

Challengeria campbelli J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 9.
Challengeria campbelli J. Murray, Haeckel 1887, p. 1650.

Schale seitlich abgeplattet, in der Flächenansicht herzförmig, nahezu dreieckig, mit stumpfem Aboralpol. Peristom in der eingesenkten Mitte der oralen Schalenseite, mit zwei kurzen, parallelen, dreieckigen Zähnen.



Figur 6. *Protocystis campbelli.* Nach J. Murray.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,2—0,24 mm. Länge der Zähne 0,03—0,05 mm.

Fundort: Brasilienströmung, südöstlicher Ast. »CHALLENGER«.

Diese Art ähnelt in der Schalenform der *Porcupinia cordiformis* Haeckel (**1887**, Taf. 99, Fig. 16), entbehrt jedoch der Pharynxbildung und der Stacheln am aboralen Pol des Gehäuses.

Protocystis bicornis Borgert.

(Taf. XXXIII, Fig. 3 und 4.)

Protocystis bicornis Borgert 1901, p. 29, Fig. 32.
Protocystis bicornis Borgert. Paulsen 1904, p. 29, Nr. 57.
Nicht *Protocystis bicornis* V. Haecker 1906, p. 293 und 294, Taf. 11, Fig. 4.
Nicht *Protocystis bicornis* V. Haecker 1908, p. 264 und 265, Taf. 49, Fig. 387.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht annähernd kreisrund oder elliptisch mit verlängerter Hauptachse, in anderen Fällen mehr ei- oder herzförmig. Schalenmündung an der dorsalen Seite von zwei schlanken, parallel schräg aufwärts gerichteten zugespitzten Zähnen überragt, die etwa nur halb so lang wie der Schalenradius sind.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,29—0,33 mm.

Fundorte: Labradorstrom. »NATIONAL«. — Südlich von Island. Paulsen.

Der Name *Protocystis bicornis*, unter dem ich bereits **1901** diese Art beschrieben hatte, wurde später (**1906**) von V. Haecker irrtümlich nochmals vergeben. Da die Haeckersche Spezies jedoch nach dem von mir angenommenen System Haeckels infolge der Ausbildung von Randstacheln einer andern Gattung zufallen würde, so konnte ich für Haeckers Art die Speziesbezeichnung, die sonst hätte geändert werden müssen, beibehalten. Die Art findet sich in der vorliegenden Arbeit bei der Gattung *Challengeron* als *Challengeron bicorne* (V. Haecker) aufgeführt.

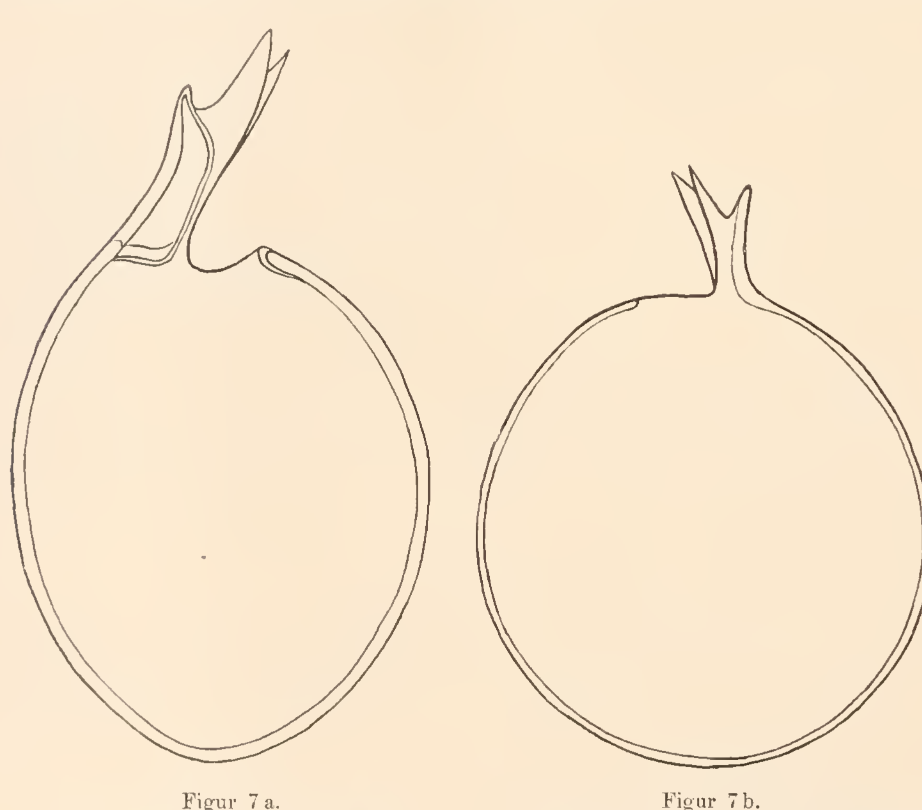
C) Peristomfortsatz mit zwei oder drei Zähnen; im letzteren Falle ein dorsaler Mittelzahn und zwei parallele Seitenzähne.

Protocystis thomsoni (J. Murray).

(Textfigur 7 a uud b.)

Challengeria thomsoni J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 2.
Challengeria thomsoni J. Murray, Haeckel 1887, p. 1650.
Protocystis thomsoni (J. Murray), V. Haecker 1906, p. 291 und 292, Textfigur F b.
Protocystis thomsoni (J. Murray), V. Haecker 1908, p. 261 und 262, Taf. 49, Fig. 388 und 389, Textfig. 29 b.
?*Challengeria trifida* Haeckel 1887, p. 1652.

Schale seitlich abgeplattet, in der Flächenansicht mit kreisförmigem oder ovalem Umriß. Peristom schräg über die Schalenmündung geneigt, in der basalen Hälfte einen offenen Halbzylinder bildend, am distalen Ende mit zwei parallelen, dünnen, schräg abstehenden Zähnen. Den seitlichen Zähnen gesellt sich ein mittlerer unpaarer dorsaler Zahn hinzu, der einen sehr verschiedenen Grad der Ausbildung zeigt und der auch vollständig fehlen kann.



Figur 7 a. *Protocystis thomsoni var. ovalis.* Nach V. Haecker.

Figur 7 b. *Protocystis thomsoni var. circularis.* Nach V. Haecker.

Größenverhältnisse: Längendurchmesser der Schale 0,3—0,4 mm. Länge des Peristoms 0,08—0,15 mm.

Fundorte: Südliche Grenzgebiete der Brasilienströmung. »Challenger«. — Süd-Äquatorialstrom, Westwindtrift, Antarktische Trift, Südlicher Indik, Nördlicher Indik. »Valdivia«. — ?Südlicher Pacifik (*Protocystis trifida*). »Challenger«.

Das von Murray (l. c.) abgebildete Stück besitzt im Vergleich zu den von V. Haecker hierher gerechneten Exemplaren ein auffallend kurzes Peristom, auch gewinnt man nach Murrays Figur den Eindruck, daß das Peristom eine dünnwandige Bildung ist, ähnlich, wie sie sich bei *Protocystis tridens* findet, wohingegen Haeckers Bilder z. T. ein Peristom mit dickem »Palisadenkörper« zeigen. Nach Haecker ist die Wanddicke der Schale aber sehr wechselnd. Bei den ovalen dickschaligen Formen (var. *ovalis*) ist auch der Palisadenkörper stark entwickelt, die runden dünnschaligen Individuen (var. *circularis*) zeigen dagegen ein viel schwächeres Peristom und bei den zweizähnigen Exemplaren soll auch

die Länge des Peristoms sehr reduziert sein. Unter Berücksichtigung der verschiedenartigen Ausbildung des Peristoms, die an Stücken vom gleichen Fundort zu beobachten ist, kann man wohl Haecker zustimmen, der die hinsichtlich der Schalengröße mit dieser Art gut übereinstimmende *Protocystis trifida* (Haeckel) aus dem südlichen Pacifik unter Beibehaltung des von Murray gegebenen Namens mit ihr vereinigt.

Protocystis varians Borgert.

(Taf. XXXII, Fig. 1 bis 5.)

Protocystis varians Borgert 1903, p. 740, Fig. F.
Protocystis varians Borgert, V. Haecker 1906, p. 295 und 296.
Protocystis varians Borgert, V. Haecker 1908, p. 267 und 268, Taf. 50, Fig. 394.
? *Challengeria havergalli* J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 13.
? *Challengeria havergalli* J. Murray, Haeckel 1887, p. 1651.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht elliptisch oder eiförmig, in anderen Fällen annähernd kreisrund oder fast dreieckig mit konvexen Seiten. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem geraden oder leicht gebogenen, schräg über die Öffnung geneigten Peristomfortsatz überragt, der ein Drittel bis fast halb so lang wie die Schale ist und der am distalen Ende drei Zähne trägt, einen einfachen mittleren oder dorsalen, aufwärts stehenden und zwei parallele schräg über die Mündung gerichtete. Der mittlere unpaare Zahn ist bald größer und kräftiger entwickelt als die beiden paarigen Zähne, bald ist er nur in Gestalt eines kleinen Höckers vorhanden oder er fehlt vollkommen; zwischen den Extremen finden sich alle Übergänge.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne den Peristomfortsatz 0,155—0,175 (nach V. Haecker bis 0,2 mm). Länge des Peristomfortsatzes (nach V. Haecker) 0,055—0,065 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Südlicher Indik. »VALDIVIA«. — ? Südlicher Pacifik (*Protocystis havergalli*). »CHALLENGER«.

Diese Spezies ähnelt unter den bereits früher beobachteten Arten am meisten der von J. Murray als *Challengeria havergalli* bezeichneten Form, die der »CHALLENGER« im südlichen Pacifik erbeutete. Allerdings soll nach Haeckels Beschreibung die Schale hier nur in geringem Grade abgeflacht sein, auch wird ein kleinerer Durchmesser (0,1—0,15 mm), dagegen eine wesentlich größere Länge des Peristoms angegeben (0,08—0,12 mm). V. Haecker betont für seine Exemplare die besonders feine Wabenstruktur der Schalenwandung, die auch ein Merkmal der mir aus dem Material der Plankton-Expedition vorliegenden Stücke ist.

D) Peristom stets mit drei Zähnen, einem dorsalen Mittelzahn und zwei parallel stehenden seitlichen Zähnen.

Protocystis macleari (J. Murray).

(Textfigur 8.)

Challengeria macleari J. Murray 1885 (partim), Taf. A, Fig. 3.
Challengeria macleari J. Murray, Haeckel 1887, p. 1651.
Nicht *Protocystis macleari* J. Murray, V. Haecker 1906, p. 294, Textfigur Fd.
Nicht *Protocystis macleari* J. Murray, V. Haecker 1908, p. 265 und 266, Taf. 50, Fig. 410.

Schale linsenartig abgeplattet mit zugeschärftem Rande, in Flächenansicht annähernd kreisrund. Peristomfortsatz in Gestalt einer Rinne oder eines Halbzylinders ausgebildet, der schräg über die Schalenmündung geneigt ist und drei kurze dreieckige Zähne trägt. Der dorsale einfache Zahn steht annähernd vertikal, die beiden Seitenzähne etwa horizontal. Der Peristomfortsatz ist ungefähr ein Drittel oder ein Viertel so lang wie der Schalendurchmesser.

Figur 8. *Protocystis macleari.* Nach J. Murray.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,25—0,35 mm. Länge des Peristomfortsatzes 0,1—0,12 mm.

Fundort: Brasilienströmung, südöstlicher Ast. »CHALLENGER«.

Die von V. Haecker unter dem Namen *Protocystis macleari* beschriebene Form unterscheidet sich von der bei Murray und Haeckel so bezeichneten Art nicht nur durch die sehr abweichende Gestalt des Schalenkörpers, sondern auch durch den dicken, massiven Peristomfortsatz. Bei der von V. Haecker beobachteten Spezies handelt es sich offenbar um meine *Protocystis gravida*.

Protocystis gravida Borgert.

(Taf. XXXII, Fig. 6.)

Protocystis gravida Borgert 1903, p. 741, Fig. Ga und Gb.
Protocystis macleari J. Murray, V. Haecker 1906, p. 294, Textfigur Fd.
Protocystis macleari J. Murray, V. Haecker 1908, p. 265 und 266, Taf. 50. Fig. 410.

Schale seitlich etwas komprimiert, in Flächenansicht fast dreieckig, von der dorsalen oder ventralen Seite gesehen mit ovalem Umriß und etwas zugespitztem aboralem Pole. Schalenmündung von einem dicken, massiven, schräg über die Öffnung geneigten Peristomfortsatz überragt, der kürzer als die halbe Schalenlänge ist und drei dicke kurze Zähne trägt, einen mittleren, nach der dorsalen Seite umgebogenen und zwei seitliche, etwa ebenso große nach der ventralen Seite gerichtete. Schalenwandung feinwabig.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne den Peristomfortsatz 0,20 bis 0,25 mm.

Fundorte: Sargasso-See, Guineastrom. »NATIONAL«. — Süd-Äquatorialstrom, Südlicher Indik. »VALDIVIA«.

Daß die von V. Haecker vorgeschlagene Vereinigung von *Protocystis gravida* mit *Protocystis macleari* nicht aufrecht zu erhalten sein dürfte, führte ich bereits bei der vorigen Art aus. Die Haeckerschen Exemplare stimmen mit meinen Stücken sehr gut überein, wie auch ein Vergleich unserer Abbildungen lehrt. Von den mir vorliegenden beiden Individuen ist das eine recht dünnwandig und feinporig, das andere dagegen etwas derber gebaut; nach V. Haecker sollen dickwandige, grobwabige Schalen im Vergleich häufiger anzutreffen sein. Vielleicht ist auch die von V. Haecker (**1908**, Taf. 50, Fig. 405 und 412) als eine der Randstacheln entbehrende Varietät von *Protocystis tizardi* (J. Murray) bezeichnete Form hierher zu rechnen.

Protocystis tridens Haeckel.

(Taf. XXXI, Fig. 10 bis 12.)

Challengeria tridens Haeckel 1887, p. 1651.
Challengeron tridens Haeckel, Hensen 1887, p. 79.
Challengeria tridens Haeckel, Möbius 1887, p. 122 Taf. 8. Fig. 43.
Challengeria tridens Haeckel, Cleve 1899, p. 28.
Challengeria tridens Haeckel, Aurivillius 1899, p. 27.
Challengeria tridens Haeckel, Nordgaard 1899, p. 28.
Challengeria tridens Haeckel, Jörgensen 1900, p. 90.
Challengeria tridens Haeckel, Cleve 1901, p. 146.
Challengeria tridens Haeckel, Paulsen 1904, p. 25.
Challengeria tridens Haeckel, Ostenfeld und Paulsen 1904. p. 168 ff.
Protocystis tridens (Haeckel). Borgert 1901, p. 29 und 30, Fig. 33.
Protocystis tridens (Haeckel), Apstein 1905, Tabelle 2, 9, 10.
Protocystis tridens (Haeckel), Jörgensen 1905, p. 141.
Protocystis tridens (Haeckel), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 61; 1909, p. 68.
Protocystis tridens (Haeckel), V. Haecker 1906, p. 292.
Protocystis tridens (Haeckel), V. Haecker 1908. p. 262, Taf. 49, Fig. 382 und 383.

Schale annähernd kreisförmig oder länglich rund, seitlich abgeflacht, dünnwandig und feinwabig. Peristomfortsatz rinnenförmig, etwas länger als der Radius der Schale, mit drei spitzen Zacken oder Zähnen. Die mittlere unpaare Spitze pflegt länger zu sein als die paarigen seitlich stehenden.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,07—0,14 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Irminger See. Grönlandstrom, Labradorstrom. »National«. — Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Kanal. J. Murray. — Skagerak, Nördlicher Ast des Golfstromes zwischen den Hebriden und Rockall. Hensen. — Küste Norwegens. Nordgaard. — Norwegische Westküste. Jörgensen. — Nördliches Eismeer. Aurivillius. — Golfstromtrift. Nördliches Eismeer, Grönland-See, Ostgrönlandstrom, Labradorstrom. Cleve. — Ostküste von Island. Paulsen. — Südküste Grönlands in der Umgebung von Kap Farvel. Ostenfeld und Paulsen. — Skagerak, Nördliche Nordsee, Zwischen Faeröer- und Shetland-Inseln, Zwischen Norwegen und Island und weiter nördlich bis jenseits des Polarkreises. Nördliches Eismeer. Nordcap-Strömung. Terminfahrten der internationalen Meeresforschung. — Nordsee. Apstein. — Antarktik, Südlicher Indik. »Valdivia«.

Protocystis acornis V. Haecker.

(Textfigur 9.)

Protocystis acornis V. Haecker 1906, p. 292, Taf. 11, Fig. 3.
Protocystis acornis V. Haecker 1908. p. 263, Taf. 49, Fig. 385.

Schale kugelig bis eiförmig, dickwandig mit leistenartig vorspringenden, hexagonalen Porenumrahmungen. Peristomfortsatz dreispitzig, schräg abgestutzt, ähnlich wie bei der vorigen Art.

Figur 9. *Protocystis acornis.* Nach V. Haecker

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,07—0,08 mm.

Fundorte: Westwindtrift, Antarktische Trift. »VALDIVIA«.

Mit V. Haecker wird man diese nur in höheren südlichen Breiten gefundene Form wohl als dickschalige Varietät von *Protocystis tridens* anzusehen haben, doch wurden keine Übergänge gefunden. *Protocystis acornis* soll im Durchschnitt kleiner als die vorige Art sein. Bei Haeckers Größenangabe erscheint das Komma irrtümlich um eine Stelle zu weit nach rechts gerückt, statt 0,7—0,8 mm soll es offenbar 0,07—0,08 mm heißen.

Protocystis tridentata Borgert.

(Taf. XXXII, Fig. 7.)

Protocystis tridentata Borgert 1903, p. 742 und 743, Fig. H.
Protocystis tridentata Borgert, V. Haecker 1906, p. 294 und 295.
Protocystis tridentata Borgert, V. Haecker 1908, p. 266, Taf. 50, Fig. 404.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht dreieckig mit abgerundeten Ecken oder auch mehr elliptisch. Schalenwandung dünn und feinwabig. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem rinnenförmigen Peristomfortsatz überragt, der etwa ein Drittel bis halb so lang wie die Schale ist und drei schlanke, zugespitzte Zähne trägt, einen mittleren aufrechten oder schräg nach hinten weisenden und zwei seitliche nach der ventralen Seite gerichtete.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne den Peristomfortsatz 0,10—0,14 mm.

Fundorte: Sargasso-See. »NATIONAL«. — Kanarienstrom, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«.

Protocystis tridentata ist der folgenden, von Haeckel aus dem südlichen Atlantik beschriebenen *Challengeria trigona* ziemlich ähnlich, unterscheidet sich von derselben jedoch durch ihre viel kleineren Dimensionen, auch sind die Zähne an dem oralen Schalenfortsatz bei der vom »NATIONAL« erbeuteten Form im Verhältnis bedeutend länger und feiner als bei der genannten Haeckelschen Spezies.

Protocystis trigona (Haeckel).

Challengeria trigona Haeckel 1887, p. 1652.
?*Challengeria macleari* var. J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 3b.

Schale in Seitenansicht dreieckig mit abgerundeten Ecken, die dorsale und ventrale Seite annähernd gerade und gleich lang, die aborale Seite mehr oder weniger konvex gebogen und etwas kürzer. Schalenmündung von einem gebogenen, halbröhrenförmigen Peristomfortsatz überragt, der ein Drittel bis halb so lang wie die Schale ist und drei kurze dreieckige divergierende Zähne von gleicher Länge trägt, einen dorsalen und zwei laterale.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,25—0,3 mm. Breite derselben 0,2 bis 0,25 mm. Länge des Peristoms 0,08—0,12 mm.

Fundort: Brasilienströmung, südöstlicher Ast. »CHALLENGER«.

E) Peristom mit mehr als drei Zähnen.

Protocystis wildi (Haeckel).
(Textfigur 10.)

Challengeria wildi Haeckel 1887, p. 1653, Taf. 99, Fig. 2.

Schale leicht abgeplattet, in Flächenansicht annähernd kreisrund. Peristomfortsatz rinnenförmig, gekrümmt, etwa so lang wie der Schalenradius, mit fünf gekrümmten, lamellenartig verbreiterten Zähnen, einem einfachen längeren dorsalen Zahn und zwei Paaren von lateralen Zähnen.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,12—0,18 mm. Länge des Peristomfortsatzes 0,08—0,12 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »Challenger«.



Figur 10.
Protocystis wildi.
Orales Schalenstück. Nach Haeckel.

F) Peristom verbreitert, oft eine gewölbte Kappe über der Schalenmündung bildend, mit paarigen, symmetrisch zur Mittellinie verteilten zahn- oder flügelförmigen Anhängen.

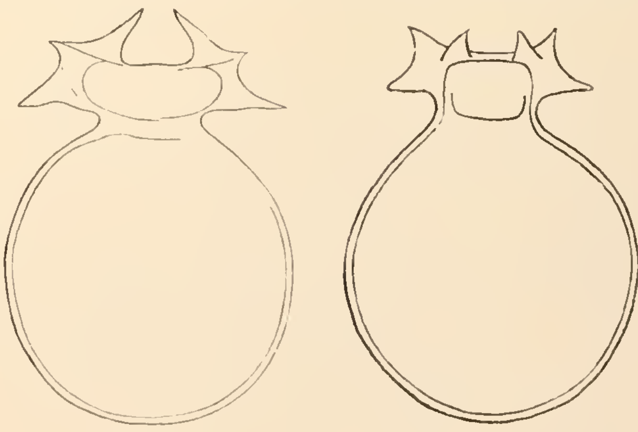
Protocystis murrayi (Haeckel).
(Textfigur 11a und b.)

Challengeria J. Murray 1876, p. 536, Taf. 24, Fig. 2.
Challengeria murrayi Haeckel 1887, p. 1653, Taf. 99, Fig. 1.
Protocystis murrayi (Haeckel). V. Haecker 1906, p. 299, Textfigur Fg.
Protocystis murrayi (Haeckel). V. Haecker 1908, p. 272 und 273, Taf. 50, Fig. 409 und 411, Textfigur 29g.

Form der Schale oval oder der Kugelgestalt sich nähernd, in Seitenansicht bisweilen leicht spiralig eingerollt erscheinend. Schalenwandung dick, grobwabig, gelegentlich mit kleinen, den Porenkammern entsprechenden Vorwölbungen versehen. Peristomfortsatz verbreitert, eine gewölbte Kappe über der Schalenmündung bildend, mit zwei seitlichen dreizähnigen Flügeln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15—0,22 mm.

Fundorte: Golfstrom westlich der atlantischen Küste Spaniens, Süd-Äquatorialstrom. »Valdivia«. — Nordwestlicher Pacifik südlich von Japan. »Challenger«.



Figur 11a. Figur 11b.
Protocystis murrayi.
Fig. 11a. Dorsalansicht. Nach Haeckel.
Fig. 11b. Ventralansicht. Nach V. Haecker.

Haeckel gibt in seiner Diagnose an, daß die Schale von *Protocystis murrayi* stark linsenartig abgeplattet sei, dies trifft jedoch weder nach seiner eigenen, noch auch nach Murrays

und V. Haeckers Abbildung zu. Ich habe unter diesen Umständen die Artbeschreibung entsprechend den Angaben Haeckers über die Schalenform abgeändert.

Genus **Challengeron** Haeckel 1887.

Definition: Challengeriden ohne Pharynx, mit bald einem, bald mehreren Zähnen an der Schalenmündung und mit Stacheln am aboralen Schalenpol oder am Rande.

Die Vertreter der Gattung *Challengeron* zeigen ganz ähnliche Formenverhältnisse des Gehäuses wie die nahe verwandten *Protocystis*-Arten, und unterscheiden sich von diesen im wesentlichen nur durch den Besitz von Stacheln an der Oberfläche der Schale, die entweder auf den aboralen Pol und dessen Umgebung beschränkt sind, oder eine Reihe, beziehungsweise einen Kranz in der Medianebene bilden.

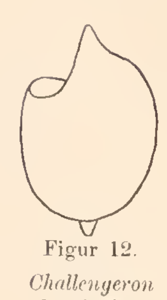
Der Formenreichtum in dieser Gattung ist ebenfalls ein recht bedeutender. Es werden in der Literatur 41 Arten aufgeführt. Die auf den Atlantischen Ozean einschließlich der entsprechenden antarktischen Gebietsteile entfallenden Spezies sind im folgenden mit ihren Diagnosen zusammengestellt.

A) Ein einzelner, der Schalenmündung am aboralen Pole gegenüberstehender Stachel entwickelt. Peristomfortsatz in Gestalt eines einfachen Stachels ausgebildet oder rinnenförmig mit mehreren Spitzen oder mit drei isolierten divergierenden Zähnen.

Challengeron brevispina Cleve.

(Textfigur 12.)

Challengeron brevispina Cleve 1900, p. 6, Taf. 3. Fig. 14 und 15.
Challengeron brevispina Cleve 1901, p. 147.


Figur 12. *Challengeron brevispina*. Nach Cleve.

Schale eiförmig, kaum abgeplattet, mit einem einzigen, sehr kurzen konischen Stachel am aboralen Pol. Peristom mit einem einzelnen abgestutzten Zahn von gleicher Länge wie der Aboralstachel. Auf 0,01 mm der Schalenwandung entfallen etwa vier Alveolen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,06 mm. Breite derselben 0,04 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes. Cleve.

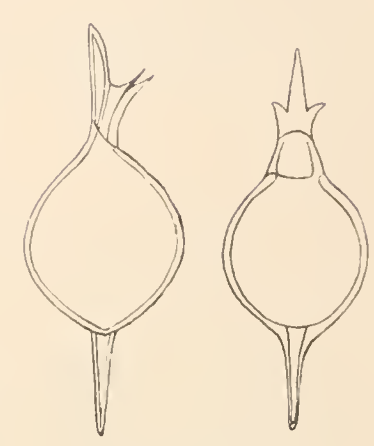
Von dieser Form wurde bisher nur ein einziges Exemplar erbeutet. Es wäre immerhin möglich, daß es sich in diesem Falle um ein abnorm ausgebildetes Individuum einer andern Art handelt. Die beigefügte Umrißzeichnung gibt das Aussehen des *Challengeron brevispina* nach der Cleveschen Originalabbildung wieder.

Challengeron swirei (J. Murray).

(Textfigur 13 a und b.)

Challengeria swirei J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 11.
Challengeron swirei (J. Murray), Haeckel 1887, p. 1654.
Protocystis swirei (J. Murray). V. Haecker 1906, p. 293, Taf. 11, Fig. 2.
Protocystis swirei (J. Murray). V. Haecker 1908, p. 263 und 264, Taf. 49, Fig. 384, 386, 390, 391.
?*Challengeron pearceyi* Haeckel 1887, p. 1654, Taf. 99, Fig. 7.

Schale annähernd kugelig oder leicht eiförmig, am aboralen Pol mit einem einfachen geraden, konischen Stachel, der etwa so lang oder länger als der Schalenradius ist. Schalenwandung entweder dünn, nahezu glatt, mit deutlicher Wabenstruktur oder dick, mit leistenartigen, hexagonalen Porenrahmen und undeutlichem Wabenbau. Peristom schlank, halbröhrenförmig, mit drei zugespitzten Zähnen, einem längeren unpaaren terminalen und zwei paarig stehenden kürzeren lateralen.



Figur 13a und b.
Challengeron swirei.
Nach V. Haecker.

Größenverhältnisse nach Haeckel: Durchmesser der Schale 0,06—0,08 mm. Länge des Peristoms 0,05—0,06 mm. Nach V. Haecker: Schale 0,13—0,15 mm. Peristom 0,1—0,12 mm.

Fundorte: Antarktik. »CHALLENGER«. — Antarktik, Südlicher Indik. »VALDIVIA«.

Challengeron swirei kommt nach V. Haecker in zwei Varietäten, einer dickschaligen und einer dünnschaligen Form vor, die aber beide im gleichen Gebiet neben einander gefunden werden und durch Zwischenformen mit einander verbunden sind. Die Tiefe soll in diesem Falle ohne Einfluß sein. Haecker rechnet mit der Möglichkeit, daß es sich um einen Saison-Dimorphismus handle.

Challengeron triodon Haeckel.

(Textfigur 14.)

Challengeron triodon Haeckel 1887, p. 1655.
Challengeron triodon Haeckel, Möbius 1887, p. 122, Taf. 8, Fig. 46.
Challengeron triodon Haeckel, Borgert 1901, p. 31, Fig. 36.

Schale eiförmig, nicht abgeplattet, ein und einhalbmal so lang wie breit, mit einem einzigen kurzen, dicken, konischen Stachel am aboralen Pole, der kürzer als der halbe Schalenradius ist. Schalenmündung von einem kurzen und breiten, kragenförmigen Fortsatz umgeben, der etwa halb so breit und ein Drittel so lang wie die Schale ist, mit drei divergierenden Zähnen am Rande, einem einfachen dorsalen und zwei paarig stehenden lateralen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,25—0,3 mm. Breite derselben 0,15—0,2 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes westlich der Hebriden. Möbius. — Nördlicher Pacifik. »CHALLENGER«.



Figur 14.
Challengeron triodon.
Nach Möbius.

Das von Möbius abgebildete Exemplar (vgl. Textfigur 14) zeigt bedeutend kleinere Dimensionen als die Art nach Haeckel besitzen soll. Aus der Angabe über den Grad der Vergrößerung ergibt sich für dasselbe eine Schalenlänge von nur 0,06—0,07 mm.

B) Schale mit einem aboralen Hauptstachel, der gewöhnlich von einer Gruppe schwächerer Stacheln umstellt ist. Peristom kragenförmig, mit zwei einfachen oder mehrspitzigen Stacheln am Rande und gelegentlich zwei fensterartigen Durchbrechungen.

Challengeron diodon Haeckel.

(Taf. XXXIII, Fig. 10 und 11.)

Challengeron diodon Haeckel 1887, p. 1654, Taf. 99, Fig. 6.
Challengeron diodon Haeckel, Lohmann 1899, p. 13 und 14.
Challengeron diodon Haeckel, Borgert 1901, p. 30, Fig. 34.
Challengeron diodon Haeckel, Borgert 1903, p. 743.
Challengeron diodon Haeckel, Jörgensen 1905, p. 141.
Challengeron diodon Haeckel, Apstein 1905, Tabelle 2, p. 14, 16, Tabelle 8, p. 33, 34 usw.
Challengeron diodon Haeckel, Conseil permanent international. Publications de circonstance 1909, p. 67.
Challengeron diodon Haeckel (*Challengeron nathorsti* Cleve), Cons. perman. internat. Public. de circonst. 1906, p. 60.
Challengeranium diodon (Haeckel), V. Haecker 1906, p. 302, Fig. F 1.
Challengeranium diodon (Haeckel), V. Haecker 1908, p. 278, Taf. 50, Fig. 399 und 400.
Challengeron nathorstii Cleve 1899, p. 28, Taf. 1, Fig. 9 a und b.
Challengeron nathorstii Cleve 1901, p. 148.
Challengeron heteracanthum Jörgensen 1900, p. 91 und 92, Taf. 2, Fig. 15, Taf. 3, Fig. 16 und 17.
Challengeron heteracanthum Jörgensen, Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 60.

Schale gedrungen eiförmig oder stärker in die Länge gestreckt, wenig oder gar nicht komprimiert, am aboralen Pole mit einem geraden, konischen Stachel, der bald kürzer, bald länger als die halbe Schalenlänge ist und der meistens von einer Anzahl (zwei bis neun) etwas schwächer entwickelter Stacheln umstellt ist. Schalenwandung verhältnismäßig dick und grobwabig. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem kragenartigen Peristomfortsatz mit zwei divergierenden, geraden, konischen Zähnen überragt, die etwa die Hälfte der Schalenlänge erreichen. Unterhalb jedes Zahnes ein großes rundliches Loch in dem kragenartigen Schalenfortsatz. Oberer und vorderer Rand des letzteren oft noch mit einzelnen kürzeren, feinen Stacheln besetzt.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne Peristom 0,07—0,1 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Labradorstrom, Floridastrom, Sargasso-See, Kanarienstrom, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Nord-Äquatorialstrom, Südlicher Ast des Golfstromes. »National«. — Nördlicher Ast des Golfstromes, norwegische Westküste. Jörgensen. — Östlich von Island, Nördliches Eismeer zwischen Tromsö und der Bären-Insel, Grönland-See nordwestlich von Spitzbergen. Nördliche Ausläufer des Golfstromes südlich der Irminger See. Cleve. — Skagerak, Nördliche Nordsee, Nördlicher Ast des Golfstromes bis jenseit des Polarkreises, Nördliches Eismeer, Nordcap-

Strömung. Termin-Fahrten der internationalen Meeresforschung. — Nordsee. Apstein. — Mittelmeer. Lohmann. — Guineastrom, Golf von Guinea, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«. — Südöstlicher Pacifik. »CHALLENGER«.

Die Art variiert stark in bezug auf die Zahl der aboralen Nebenstacheln; nach Haeckel und nach Jörgensen scheinen auch Exemplare mit einem einzigen Apicalstachel am aboralen Schalenpol vorzukommen. Ebenso wechselnd in der Ausbildung ist der Bestand von kleinen Dornen, der sich neben den Zähnen am Peristom findet, doch scheint es mir untunlich, auf Grund dieser Differenzen verschiedene Arten zu unterscheiden. Man könnte vielleicht auch *Protocystis elephas* (Haeckel) für ein *Challengeron diodon* mit fehlendem Aboralstachel halten, allerdings ist die Schale bei ersterer Form wesentlich größer.

Challengeron neptuni Borgert.

(Taf. XXXIII, Fig. 12 und 13.)

Challengeron neptuni Borgert 1892, p. 184, Taf. 6, Fig. 2 und 3.
Challengeron neptuni Borgert 1901, p. 31, Fig. 35.

Schale eiförmig, nicht zusammengedrückt, am aboralen Pole mit einem geraden konischen Stachel, der etwa so lang oder länger als die halbe Schalenlänge ist und der meistens noch von einer kleinen Zahl (drei oder vier) schwächer entwickelter Stacheln umstellt ist. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem kragenartigen Peristomfortsatz mit zwei seitlich stehenden, divergierenden, dreispitzigen Zähnen überragt. Die drei Spitzen, die in einem Punkte entspringen und deren je eine schräg nach innen, nach außen und nach vorne weist, etwa ein Viertel bis ein Drittel so lang wie die Schale, die mittelste am kräftigsten entwickelt. Am oberen Rande des kragenartigen Schalenfortsatzes zwischen den beiden Zähnen gewöhnlich noch ein oder zwei einfache dünnere Stacheln.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,05—0,065 mm. Breite derselben 0,04—0,05 mm.

Fundort: Labradorstrom. »NATIONAL«.

C) Rand der meist abgeplatteten Schale mit zwei weit auseinander stehenden Aboralstacheln, einem »dorsalen« und einem »ventralen«. Peristomfortsatz rinnenförmig, mit zwei oder drei Zähnen.

Challengeron balfouri (J. Murray).

(Taf. XXXIII, Fig. 5 bis 9.)

Challengeria balfouri J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 10.
Challengeron balfouri (J. Murray), Haeckel 1887, p. 1655.
Challengeron balfouri (J. Murray), Möbius 1887, p. 122, Taf. 8, Fig. 45.
Challengeron balfouri (J. Murray), Borgert 1901, p. 31 und 32, Textfig. 37.
Challengeron balfouri (J. Murray), Borgert 1903, p. 743.
Challengeron balfouri (J. Murray), V. Haecker 1906, p. 296, Textfig. F e.
Challengeron balfouri (J. Murray), V. Haecker 1908, p. 268, Taf. 50, Fig. 395.
Challengeron balfouri (J. Murray), Conseil permanent international. Publications de circonstance 1906, p. 60.
Challengeron balfouri (J. Murray) varietas, Wolfenden 1902, p. 360, Taf. 2, Fig. 2, 2 a, 3, 3 a.

Schale in der Flächenansicht annähernd kreisrund oder mehr dreieckig, stark seitlich komprimiert, mit zwei kurzen, weit von einander entfernt stehenden divergierenden Stacheln am aboralen Schalenrande, einem dorsalen und einem ventralen. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem schmalen rinnenförmigen, meist ein wenig über die Öffnung geneigten Peristomfortsatz überragt, der etwa so lang wie der Schalenradius oder auch kürzer als dieser ist und sich am äußeren Ende in zwei zugespitzte, bald schräg aufwärts weisende, bald mehr horizontal gerichtete Zähne gabelt. Ein mittlerer dorsaler Zahn ist entweder nur andeutungsweise als kleine Zacke entwickelt oder fehlt gänzlich.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,08—0,2 mm.

Fundorte: Irminger See, Kanarienstrom, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — Nördlicher Ast des Golfstromes bei den Hebriden. Möbius. — Sargasso-See. »CHALLENGER«. — Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Golf von Guinea, Antarktik, Südlicher Indik, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«. — Nördlicher Ast des Golfstromes in der Umgebung der Shetland-Inseln und im Faeröe-Kanal. Wolfenden. — Faeröe-Kanal. Schottische Termin-Fahrten.

Die Art variiert ziemlich stark hinsichtlich der Gestalt, Richtung und Länge der Peristomzähne. Einige Beispiele habe ich in meinen Abbildungen zur Darstellung gebracht. Auch Wolfenden beobachtete die in dieser Beziehung bestehende Verschiedenheit, auf Grund deren er seine Formen als Varietäten der von Haeckel beschriebenen Art ansehen möchte.

Challengeron golfense Haeckel.

Challengeron golfense Haeckel 1887, p. 1655.
Challengeron golfense Haeckel, Borgert 1901, p. 32.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht eiförmig, mit zwei kurzen divergierenden Stacheln am aboralen Schalenrande, einem dorsalen und einem ventralen. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem rinnenförmigen Peristomfortsatz überragt, der halb so lang wie der Schalenradius ist und an seinem Ende drei Zähne trägt, zwei kurze, paarig vertikal stehende und einen größeren einfachen Zahn, der schräg über die Mündung geneigt ist.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15—0,2 mm. Länge des Peristoms 0,05—0,07 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Kanal. J. Murray.

Challengeron tizardi (J. Murray).

(Textfigur 15.)

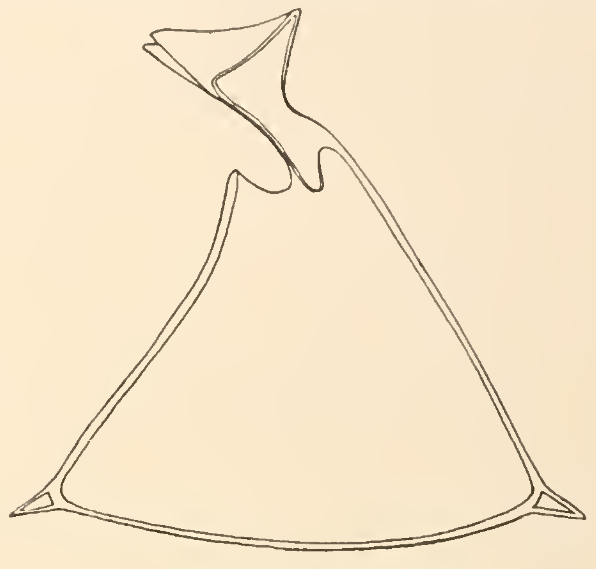
Challengeria tizardi J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 7, 7a und 7b.
Challengeron tizardi (J. Murray), Haeckel 1887, p. 1656.
Protocystis tizardi (J. Murray), V. Haecker 1906, p. 295.
Protocystis tizardi (J. Murray), V. Haecker 1908, p. 266 und 267, Taf. 50, Fig. 406.

Schale stark abgeplattet, in der Flächenansicht nahezu gleichseitig dreieckig, mit leicht konvexer Aboralseite, ebenfalls schwach konvexer oder fast gerader Dorsalseite und konvexer,

gerader oder sogar konkaver Ventralseite. Schalendicke wechselnd, Schalenstruktur ziemlich grobwabig. Die beiden aboralen Ecken tragen je einen (dorsalen und ventralen) kurzen, kräftigen Randstachel. Peristomfortsatz kurz, mit drei breiten, zugespitzten, lappenförmigen Zähnen, einem mittleren einfachen und zwei seitlichen, paarig stehenden. Der obere Rand der drei Zähne ist annähernd parallel der Aboralseite der Schale gerichtet.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,22—0,33 mm.

Fundorte: Brasilienströmung. »CHALLENGER«. — Golf von Guinea, Westwindtrift, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«.


Figur 15.
Challengeron tizardi. Nach V. Haecker.

Nach V. Haecker soll diese Art in der Schalenform, der Wanddicke und der Ausbildung der Randstacheln stark variieren, und zwar sollen verschieden ausgebildete Individuen neben einander am gleichen Orte vorkommen. Auf Grund dieser Tatsache ist Haecker geneigt, die der Randstacheln entbehrende *Protocystis trigona* (Haeckel), die auch vom »CHALLENGER« mit *Challengeron tizardi* an der gleichen Stelle gefischt wurde, mit der vorerwähnten Form zu vereinigen. Die von V. Haecker (Taf. 50, Fig. 405 und 412) abgebildeten beiden Individuen ohne Randstacheln scheinen mir jedoch eher nähere Beziehungen zu *Protocystis gravida* Borgert als zu *Challengeron tizardi* zu haben. (Vgl. weiter oben S. 442.)

Challengeron bicorne (V. Haecker).

(Textfigur 16.)

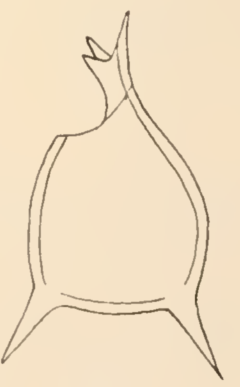
Protocystis bicornis V. Haecker 1906, p. 293 und 294, Taf. 11, Fig. 4.
Protocystis bicornis V. Haecker 1908, p. 264 und 265, Taf. 49, Fig. 387.

Schale annähernd sphärisch, wenig abgeflacht, am Rande der aboralen Seite mit zwei divergierenden, kräftigen, geraden Stacheln, die etwa die Länge des Schalenradius besitzen. Schalenwandung dick, mit relativ großen Porenräumen und leistenartig vorspringenden, hexagonalen Porenrahmen. Peristomfortsatz rinnenförmig, mit drei spitzen Zähnen, einem aufrechten mittleren und zwei paarig stehenden, nach der ventralen Seite gerichteten.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,1 mm.

Fundorte: Antarktik, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«.

V. Haecker weist auf die Übereinstimmung im Vorkommen und die Ähnlichkeit der Schalenform bei *Challengeron bicorne, Protocystis acornis* V. Haecker und *Challengeron swirei* (J. Murray) hin, doch ist die erstgenannte Art schon durch den Besitz zweier Randstacheln von der stachel-


Figur 16.
Challengeron bicorne. Nach V. Haecker.

losen einen und der einen einzigen Aboralstachel aufweisenden andern Form genügend deutlich unterschieden. Auch mit *Challengeron richardsii* Haeckel[1]) dürfte sie nicht zu vereinigen sein.

Der von V. Haecker der vorstehend beschriebenen Art gegebene Speziesname wird durch einen neuen ersetzt werden müssen, sobald man sie, wie Haecker es tut, der Gattung *Protocystis* einreiht, da innerhalb dieses Genus eine andere Form bereits vorher mit der gleichen Speziesbezeichnung belegt wurde. (Vgl. weiter oben Seite 439.)

D) Schale mit einer größeren Anzahl von Stacheln, die, in der Sagittalebene stehend[2]), bald eine kürzere, auf die aborale Wölbung beschränkte einfache, seltener breitere, kammartige Reihe bilden, bald in Gestalt eines mehr oder minder vollständigen Kranzes die Schale rings umgeben. Peristom kragen- oder rinnenförmig, mit zwei oder mehr Zähnen.

Challengeron heptacanthum Haeckel.

Challengeron heptacanthum Haeckel 1887, p. 1657.

Schale eiförmig, leicht abgeplattet, mit einer Reihe von fünf kräftigen konischen Randstacheln an der aboralen Wölbung; der Mittelstachel steht am Pole selbst und ist länger als der Schalenradius, doppelt so lang wie die beiden nächstfolgenden und dreimal so lang wie die beiden entfernter stehenden. Peristomfortsatz kurz und breit, kragenförmig, mit zwei großen, divergierenden, geraden Zähnen, deren jeder länger als der Schalenradius ist und an seiner Basis ein großes Loch aufweist.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,09—0,11 mm. Breite derselben 0,07—0,08 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »Challenger«.

Figur 17.
Challengeron buchanani.
Nach Haeckel.

Challengeron buchanani Haeckel.

(Textfigur 17.)

Challengeron buchanani Haeckel 1887, p. 1657, Taf. 99, Fig. 12.

Schale eiförmig, leicht abgeplattet, mit einem Kamm aus neun bis zwölf dicht gedrängt stehenden konischen Stacheln am aboralen Pole. Der Mittelstachel steht in der Hauptachse und ist halb so lang wie die Schale und gleichzeitig viel größer als die anderen. Peristomfortsatz rinnenförmig, etwas nach hinten geneigt, halb so lang wie die Schale, mit fünf dreieckigen

[1]) Außer der von Haeckel (1887, Taf. 99, Fig. 8) gegebenen Abbildung bezieht sich auf diese Spezies augenscheinlich auch die von J. Murray (1885, Taf. A, Fig. 3a) gegebene Figur, für die sich in seiner Tafelerklärung die Bezeichnung *Challengeria macleari* findet.

[2]) Eine Ausnahme von der Regel würde das im zentralen Pacifik vom »Challenger« erbeutete *Challengeron crosbiei* bilden, das in Größe und Schalenform dem *Challengeron diodon* sehr ähnlich ist, jedoch nach Haeckels Abbildung (Taf. 99, Fig. 11) eine der Frontalebene angehörende geschlossene Reihe von Aboralstacheln besitzt.

Zähnen; der unpaare dorsale Mittelzahn weist schräg nach hinten, während die beiden parallelen Paare von Seitenzähnen ventral gerichtet sind.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,15—0,18 mm. Breite derselben 0,1—0,12 mm.

Fundort: Guineastrom. »CHALLENGER«.

Challengeron channeri (J. Murray).

(Taf. XXXIV, Fig. 1 und 2.)

Challengeria channeri J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 12.
Challengeron channeri (J. Murray), Haeckel 1887, p. 1658.
Challengeron channeri (J. Murray), Borgert 1901, p. 32, Fig. 38.
Challengeron channeri (J. Murray), Cleve 1901, p. 147.
Challengeron channeri (J. Murray), Jörgensen 1905, p. 141, Taf. 18, Fig. 111.
Challengeron channeri (J. Murray), Conseil permanent international. Public. de circonst. 1906, p. 60; 1909, p. 67.
Heliochallengeron channeri (J. Murray), V. Haecker 1906, p. 300 und 301, Fig. F i, Taf. 11, Fig. 9.
Heliochallengeron channeri (J. Murray), V. Haecker 1908, p. 274 und 275, Taf. 51, Fig. 413 und 414.

Schale linsen- oder richtiger dosenartig abgeplattet, in der Flächenansicht annähernd kreisrund, mit vierzehn bis fünfundzwanzig den Schalenrand rings umstehenden und etwa gleich langen radiären Stacheln. Die Stacheln sind gerade und ungefähr so lang oder auch länger als der Schalenradius. Schalenmündung von einem rinnen- oder kragenförmigen Peristomfortsatz umgeben, der in zwei parallele, rechts und links von der Öffnung stehende, gerade, spitze Zähne ausläuft. Letztere mit ihren Spitzen ebenso weit wie die Radialstacheln reichend oder von denselben etwas überragt. Schalenwandung sehr feinwabig.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,1—0,18 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Sargasso-See, Kanarienstrom, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Nord-Äquatorialstrom, Südlicher Ast des Golfstromes. »NATIONAL«. — Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes. Cleve. — Nördlicher Ast des Golfstromes, norwegische Westküste. Jörgensen. — Golfstromtrift nördlich des Polarkreises. Norwegische Termin-Fahrten. — Golfstrom, Kanarienstrom, Guineastrom, Golf von Guinea, Süd-Äquatorialstrom, Südlicher Indik, Indischer Gegenstrom, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«. — Nördlicher Pacifik. »CHALLENGER«.

Challengeron radians Borgert.

(Taf. XXXIV, Fig. 3.)

Challengeron radians Borgert 1903, p. 743 uud 744, Textfigur J.

Schale linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht annähernd kreisrund, mit achtzehn bis sechsundzwanzig gleichmäßig verteilten, ungefähr gleich langen, radiär gestellten kräftigen Stacheln am Rande. Die Randstacheln sind konisch, gerade und oft kaum ein Drittel, höchstens aber halb so lang wie der Schalenradius. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem kurzen, rinnen- oder kragenförmigen Peristomfortsatz umgeben, der in zwei seitliche parallele, aufrechte oder ein wenig schräg nach der ventralen Schalenseite gerichtete spitze Zähne ausläuft. Peristomfortsatz mit den Zähnen meist etwas länger als die Randstacheln.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,13—0,15 mm.

Fundorte: Labradorstrom, Sargasso-See. »NATIONAL«.

Diese Art hat große Ähnlichkeit mit *Challengeron channeri*, bei dem jedoch die Randstacheln sowie der Peristomfortsatz mit seinen Zähnen länger als bei *Challengeron radians* sind. Ob man die letztere als selbständige Art oder vielleicht nur als Varietät der vorigen gelten lassen will, wird davon abhängen, welche Bedeutung man den erwähnten Unterschieden beizumessen geneigt ist.

Challengeron johannis Haeckel.

Challengeron johannis Haeckel 1887, p. 1659.
Challengeron johannis Haeckel, Borgert 1901, p. 32 und 33.

Schale eiförmig, etwas abgeplattet, mit einem Kranz von zahlreichen (vierzig bis sechzig oder mehr) kurzen Radialstacheln am Rande; von diesen sind die auf der aboralen Hälfte stehenden viel größer als die anderen. Schalenmündung von einem helmförmigen Peristomfortsatz überragt, der etwa ein Drittel so lang wie die Schale ist und zwei weit divergierende Zähne an dem konkaven oberen Rande trägt, einen gegabelten dorsalen und einen kegelförmigen ventralen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,13 mm. Breite derselben 0,1 mm. Länge des Peristomfortsatzes 0,04 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Kanal. J. Murray.

Challengeron carpenteri (J. Murray).

(Textfigur 18.)

Challengeria carpenteri J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 8.
Challengeron carpenteri (J. Murray), Haeckel 1887, p. 1659.

Figur 18. *Challengeron carpenteri.* Nach J. Murray.

Schale eiförmig, mit einer Reihe von zwölf bis fünfzehn kurzen, konischen Radialstacheln am Rande der aboralen Schalenhälfte. Peristomfortsatz schlank, rinnenförmig, annähernd so lang wie die Schale, in der oberen Hälfte gegabelt, mit zwei kurzen parallelen Zähnen.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,13—0,18 mm. Breite derselben 0,1—0,14 mm. Länge des Peristomfortsatzes 0,1—0,12 mm.

Fundorte: Süd-Äquatorialstrom, Guineastrom. »CHALLENGER«.

Challengeron armatum Borgert.

(Taf. XXXIV, Fig. 7 bis 11.)

Challengeron armatum Borgert 1901, p. 33, Fig. 39.
Challengeron armatum Borgert, Jörgensen 1905, p. 141, Taf. 18, Fig. 112.
Challengeron armatum Borgert, V. Haecker 1906, p. 301, Taf. 11, Fig. 1, Textfigur F k.
Challengeron armatum Borgert, V. Haecker 1908, p. 275 und 276, Taf. 51, Fig. 418 bis 420.
Challengeron armatum Borgert, Conseil permanent international. Public. de circonst. 1906, p. 60; 1909, p. 67.
Protocystis armata (Borgert), Apstein 1903, p. 407.
Challengeron walwini Wolfenden 1902, p. 359, Taf. 2, Fig. 1 und 1a.
Challengeron willemoesii Haeckel, Jörgensen 1905, p. 141.
? *Challengeron ciliatum* Haeckel 1887, p. 1659.
? *Challengeron ciliatum* Haeckel, Möbius 1887, p. 122, Taf. 8, Fig. 47.

Schale eiförmig, entweder garnicht abgeplattet oder seitlich mehr oder weniger stark komprimiert, mit kurzen kräftigen radialen Stacheln am Rande, die am aboralen Pole am größten, an der oralen Schalenhälfte vielfach stark reduziert sind oder fast ganz fehlen. Zwischen den Radialstacheln, die selbst bedornt sein können, oft noch kurze dornenartige Stacheln. Mündung der Schale an der dorsalen Seite von einem schräg abgeschnittenen, rinnenförmigen Peristomfortsatz überragt, der am Ende in zwei aufrechte, divergierende Zähne ausläuft, an deren Stelle sich in selteneren Fällen auch ein einfacher mittlerer Zahn entwickelt finden kann. Näher der Schalenmündung stehen am Rande des Peristomfortsatzes noch zwei parallele, fast horizontal gerichtete, leicht bikonvex gegen einander gekrümmte Zähne. Die Zähne sind sämtlich gleichfalls meist am Rande mit feinen, kurzen Dornen besetzt. Peristomfortsatz mit den terminalen Zähnen länger als der Schalenradius.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,1—0,14 mm[1]).

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Labradorstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »NATIONAL«. — ? Nördlicher Ast des Golfstromes. Möbius. — Norwegische Westküste nördlich des Polarkreises. Jörgensen. — Zwischen Norwegen und den Shetland-Inseln. Apstein. — Nördlich der Shetland-Inseln. Wolfenden. — Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Kanal und weiter nördlich bis jenseit des Polarkreises. Termin-Fahrten der internationalen Meeresforschung. — Golfstrom, Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Golf von Guinea, Indischer Süd-Äquatorialstrom, Nördlicher Indik. »VALDIVIA«. — ?Nördlicher Pacifik *(Challengeron ciliatum)*. »CHALLENGER«.

Diese Art variiert sehr stark, und zwar sowohl in der Form der Schale, die bald jede Abflachung vermissen läßt (Fig. 8), bald deutlich komprimiert ist (Fig. 9), als auch außerdem in der Menge der Randstacheln sowie der feineren Bedornung. Dazu kommt weiter die wechselnde Ausbildung des Peristoms, das am oberen Ende entweder zwei seitliche Zähne oder auch einen einzelnen Mittelzahn trägt. Ebenso unterliegen die Schalendicke und Feinheit der Struktur gewissen Schwankungen. Ich habe diese verschiedenen Formen zunächst unter einem gemeinsamen Speziesnamen zusammengefaßt, da die bestehenden Übergänge eine scharfe Trennung nirgend zuließen. Vielleicht könnte man allerdings die Formen mit einem einen unpaaren Mittelzahn tragenden Peristom (Fig. 10 und 11), die in dieser Beziehung Ähnlichkeit mit dem bei Haeckel beschriebenen *Challengeron ciliatum* zeigen, unter besonderer Speziesbezeichnung absondern. Als Fundorte sind drei Stationen des »NATIONAL« im Gebiete des Süd-Äquatorialstromes zu nennen. Wo zwei terminale Zähne entwickelt sind und außerdem die Schale abgeflacht ist, nähert sich die Schalenform sehr derjenigen von *Challengeron willemoesi* Haeckel. Die von Wolfenden (**1902**) unter eigenem Namen — als *Challengeron walwini* — beschriebene Art gehört zweifellos in den Formenkreis des *Challengeron armatum* hinein, wie dies schon aus der weitgehenden Ähnlichkeit der bei Wolfenden sich findenden Figur mit der von mir (**1901**) gegebenen Abbildung ersichtlich ist.

[1]) V. Haecker (1908) gibt für die Schalenlänge die Größe von 1,5—1,8 mm an und fügt in Klammern die früher von mir festgestellten wesentlich kleineren Zahlen (0,1—0,12 mm) hinzu. Offenbar ist jedoch das Komma in der Haeckerschen Zahlenangabe nur irrtümlich um eine Stelle zu weit nach rechts gerückt; wir kennen keine Challengeriden-Art, deren Schalengröße 1 mm erreichte, oder gar überschritte.

Challengeron willemoesi Haeckel.

(Taf. XXXIV, Fig. 4 bis 6.)

Challengeron willemoesii Haeckel 1887, p. 1659 und 1660, Taf. 99, Fig. 13.
? *Challengeron willemoesii* Haeckel, Certes 1889, p. 38, Taf. 5, Fig. 3.
Challengeron trinacriae Lohmann 1899, p. 14, Textfigur 1.
Challengeron trinacriae Lohmann, V. Haecker 1906, p. 302.
Challengeron trinacriae Lohmann, V. Haecker 1908, p. 277, Taf. 51, Fig. 421.
? *Challengeron fürsti* Lohmann 1899, p. 14, Textfigur 2.

Schale stark seitlich abgeplattet, mit zugeschärftem Rand, in der Flächenansicht länglich oval bis nahezu kreisrund, am Rande mit einem dichten Kranz kräftiger konischer Radialstacheln, die entweder annähernd gleich groß oder in der Nähe des aboralen Poles besonders lang sind und etwa die halbe Länge des Schalenradius erreichen können. Zwischen den Radialstacheln, die mit kleinen Dornen besetzt zu sein pflegen, stehen, alternierend mit ihnen, meist noch kurze dornenartige Stacheln, gewöhnlich einer oder zwei in dem einzelnen Lückenraum. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem rinnenförmigen, schräg abgestutzten Peristomfortsatz überragt, der am freien Ende zwei aufrechte divergierende Zähne trägt. Ein zweites Paar von Zähnen entspringt am Rande des Peristomfortsatzes näher der Schalenmündung. Die letzteren sind parallel, fast horizontal gerichtet und leicht bikonvex gegen einander gekrümmt. Die vier Zähne sind gleichfalls am Rande meist mit feinen kurzen Dornen besetzt. Peristomfortsatz mit den terminalen Zähnen länger als der Schalenradius.

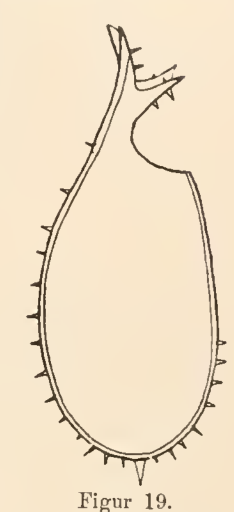
Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,12—0,17 mm.

Fundorte: Labradorstrom, Kanarienstrom, Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Nord-Äquatorialstrom, Südlicher Ast des Golfstromes. »National«. — Guineastrom. »Valdivia«. — Mittelmeer bei Messina. Lohmann. — Tropischer Pacifik. »Challenger«.

Challengeron willemoesi ist sehr ähnlich der vorigen Art; die Schale ist jedoch durchschnittlich wohl etwas größer und außerdem auch stärker abgeplattet als bei *Challengeron armatum*, so daß der Rand mehr zugeschärft erscheint. Das regelmäßige Vorhandensein besonders großer Radialstacheln an der aboralen Schalenpartie habe ich im Gegensatz zu Haeckel für meine Exemplare nicht bestätigen können, dies ist viel mehr bei *Challengeron armatum* der Fall. Ich habe die von Haeckel gegebene Beschreibung auf Grund der mir vorliegenden Stücke in einzelnen Punkten etwas abgeändert, beziehungsweise erweitert.

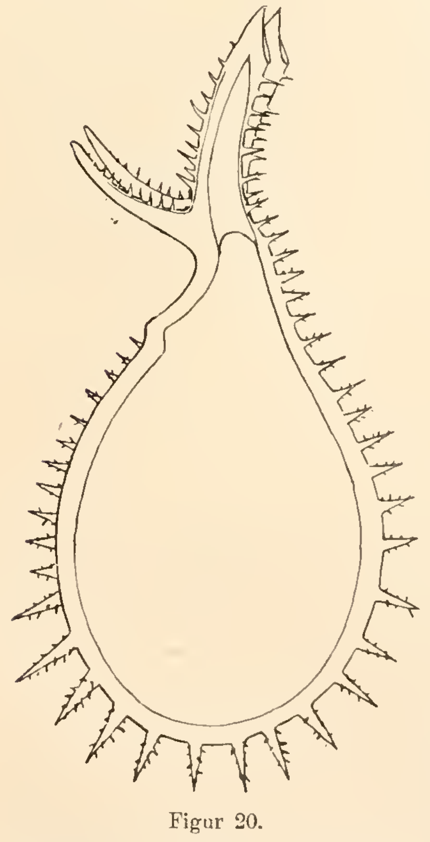
Meiner Überzeugung nach gehört hierher auch die von Lohmann als *Challengeron trinacriae* bezeichnete Form aus dem Mittelmeer, sowie wohl außerdem noch die bei V. Haecker unter diesem Namen aufgeführten Funde der »Valdivia«. Die annähernd gleiche Größe der rings den Rand umstehenden Stacheln, ihre Bedornung und das Vorhandensein kleiner Zwischenstacheln zwischen den großen, sind Merkmale, die in gleicher Weise auch meine Exemplare auszeichnen. Bei *Challengeron fürsti* Lohmann dürfte es sich um die nämliche Art handeln; auf jeden Fall ist wohl die abweichende Gestalt des Peristoms, das dieselbe Form wie bei dem von Certes (**1889**) abgebildeten *Challengeron willemoesi* (?) zeigt, auf Abbrechen des distalen Teiles in der Nahtlinie zurückzuführen.

V. Haeckers *Challengeron sacculus* aus dem südlichen Indik (s. Textfigur 19) wird vermutlich ebenfalls dieser Art oder dem Formenkreise von *Challengeron armatum* zuzurechnen sein. Nach Haeckers Beschreibung (**1906**, p. 302, Taf. 11, Fig. 10; **1908**, p. 277, Taf. 51, Fig. 417) ist die Schale in die Länge gestreckt und die Ventralkante verläuft annähernd geradlinig. Der Peristomkragen ist scharf abgesetzt. Am Schalenrande stehen außer einem größeren Stachel am aboralen Pol noch fünfzehn bis zwanzig kurze, dicke Dornen, die an der Dorsalseite eine besonders gleichmäßige Verteilung zeigen. Schalenwandung dünn, feinwabig. Länge der Schale 1,1—1,2 mm[1]).



Figur 19.
Challengeron sacculus. Nach V. Haecker.

Unter dem Namen *Challengeron haeckeri* endlich beschreibt Zacharias (**1906**, p. 572, Fig. 22) eine Challengeride, die nach Ansicht des genannten Autors zwischen *Challengeron armatum* und *Challengeron sacculus* stehen soll. Diese in einem Fang der »Valdivia« aus dem Indischen Ozean gefundene Challengeride entbehrt vollkommen der Radialstacheln am Rande und kann daher mit den genannten beiden Formen nicht, wie Zacharias will, in nähere Beziehung gebracht werden. Augenscheinlich hat Zacharias nur eine zerbrochene Schale vor sich gehabt, die die Radialstacheln eingebüßt hatten. Die Abbildung ist zu unzureichend, um die Mängel der Beschreibung auszugleichen. Haecker selbst nimmt davon Abstand, diese Form in seinem Radiolarien-Bericht zu erwähnen, er hält sie offenbar auch nicht für eine besondere Art.



Figur 20.
Challengeron wyvillei. Nach Haeckel.

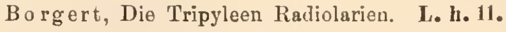
Challengeron wyvillei Haeckel.

(Textfigur 20.)

Challengeron wyvillei Haeckel 1887, p. 1660, Taf. 99, Fig. 15.

Schale stark linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht oval, mit zahlreichen (vierzig bis fünfzig) kurzen kegelförmigen Radialstacheln am Rande. Die größten Radialstacheln finden sich an der aboralen Schalenwölbung. Die Stacheln sind mit kurzen Dornen besetzt. Schale am oralen Pol spitzer zulaufend, mit relativ kleiner Mündungsöffnung und schräg abgestutztem Peristom, das an der dorsalen Seite zwei aufrechte parallel neben einander stehende und lamellenartig abgeflachte Zähne von breit säbelähnlicher Gestalt trägt. Sie sind etwa so lang wie der Schalenradius. An ihrer Basis entspringt von dem Peristomrand ein zweites Paar von Zähnen, die nach der ventralen Seite gerichtet sind und mit leichter Krümmung schräg aufwärts weisen. Diese

[1]) Auch hier dürfte in Folge unrichtiger Stellung des Kommas die Schalengröße zehnfach zu groß angegeben sein. Vgl. Anmerkung 1, S. 455 sowie bei *Protocystis acornis*, S. 444.



Zähne sind viel schmäler als die ersteren, tragen aber auch wie jene einen Besatz von kleinen Dornen am Rande.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,12—0,16 mm. Breite derselben 0,1 bis 0,14 mm. Länge des Peristoms 0,08—0,11 mm.

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »Challenger«.

Challengeron rottenburgi Borgert.

(Taf. XXXV, Fig. 1 und 2.)

Challengeron rottenburgi Borgert 1892, p. 182, Taf. 6, Fig. 1.

Schale kugelig, mit einem Kamm von radialen Randstacheln, die auf die aborale Schalenpartie beschränkt und in der Nähe des aboralen Poles am längsten und kräftigsten sind, nach der oralen Seite hin dagegen an Größe und Stärke abnehmen. Die Randstacheln sind mit unregelmäßig stehenden kurzen Dornen besetzt. Schale an der oralen Seite einen röhrenförmigen Aufsatz tragend, der, schräg abgestutzt, ventral am niedrigsten ist, dorsal dagegen an Höhe zunimmt und eine rinnenartige Gestalt aufweist. Der Peristomfortsatz trägt am distalen Ende zwei kräftige aufwärts weisende, divergierende Zähne. Außerdem entspringen am Rande der Rinne näher der Schalenmündung zwei parallel, nahezu horizontal stehende Zähne, die nach der ventralen Seite gerichtet und leicht bikonvex gegen einander gekrümmt sind. Die vier Zähne sind am Rande mit feinen Dornen besetzt. Peristomfortsatz mit den terminalen Zähnen wesentlich länger als der Schalenradius.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne die aboralen Randstacheln, aber mit dem Peristom und den terminalen Zähnen 0,30 mm. Durchmesser der kugeligen Schalenpartie 0,18 mm.

Fundort: Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes. »National«.

Challengeron gracile Borgert.

(Taf. XXXV, Fig. 6 und 7.)

? *Challengeron sp.* Borgert 1903, p. 744 und 745, Textfigur K.

Schale eiförmig, nicht seitlich abgeplattet, mit einem Kamm von kräftigen konischen Randstacheln, die auf die aborale Schalenhälfte beschränkt sind und die vom Pol her nach der oralen Seite hin an Größe abnehmen. Die Randstacheln sind mit kleinen unregelmäßig stehenden Dornen besetzt. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem rinnenförmigen, schräg abgestutzten Peristomfortsatz überragt, der am freien Ende zwei starke zugespitzte, aufrechtstehende, divergierende Zähne trägt. Ein zweites Paar sehr viel schwächer entwickelter Zähne entspringt am Rande des Peristomfortsatzes näher der Schalenmündung. Diese viel feineren, oft nadelartig dünnen Zähne sind parallel, fast horizontal gerichtet und leicht bikonvex gegen einander gekrümmt. Die vier Zähne sind am Rande meistens mit kurzen feinen Dornen besetzt. Peristomfortsatz mit den terminalen Zähnen bedeutend länger als die halbe Schalenlänge.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne die aboralen Randstacheln, aber mit dem Peristom und den terminalen Zähnen 0,26—0,29 mm. Größter Querdurchmesser der Schale 0,11—0,12 mm.

Fundort: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, ? Sargasso-See. »National«.

Challengeron gracillimum Borgert.

(Taf. XXXV, Fig. 3 bis 5.)

Schale nicht seitlich abgeflacht, sehr gestreckt eiförmig, fast walzenähnlich gestaltet, mit einem Kamm von konischen Randstacheln versehen, die auf die aborale Schalenpartie beschränkt sind. Der größte und kräftigste Stachel findet sich am aboralen Schalenpol, nach der oralen Seite hin nimmt die Größe der Stacheln ab. Die Randstacheln können einzelne kleine Seitendornen tragen, ebenso stehen in den Lücken zwischen den Radialstacheln gelegentlich noch minimale dornenartige Stacheln. Das rinnenförmige Peristom ist schräg abgestutzt und weist am freien äußeren Ende zwei aufrechte divergierende, zugespitzte Zähne auf. Näher der Schalenmündung entspringt am Rande des Peristoms ein zweites Paar von Zähnen. Diese sind bedeutend feiner als die Terminalzähne; sie sind außerdem parallel, fast horizontal nach der ventralen Seite gerichtet und leicht bikonvex gegen einander gekrümmt. Am Rande tragen alle vier Zähne oft einzelne unregelmäßig angeordnete kurze Dornen. Peristomfortsatz mit den terminalen Zähnen nicht viel länger als die halbe Schalenlänge.

Größenverhältnisse: Länge der Schale ohne die aboralen Randstacheln, aber mit dem Peristom und den terminalen Zähnen 0,285—0,293 mm. Größter Querdurchmesser der Schale 0,10—0,11 mm.

Fundort: Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes, Süd-Äquatorialstrom. »National«.

Diese Spezies unterscheidet sich von der vorigen durch die viel gestrecktere Schalenform; außerdem sind die Terminalzähne hier schwächer ausgebildet und der Peristomfortsatz im Verhältnis zur Schalenlänge kleiner als bei *Challengeron gracile*. *Challengeron gracile* stellt mit seiner gedrungeneren Schale gewissermaßen eine Zwischenform dar zwischen dem dickbauchigen *Challengeron rottenburgi* und dem schlanken *Challengeron gracillimum*, nähert sich aber doch mehr der letzteren Art.

Subfamilie **Pharyngellidae** Haeckel 1887.

Definition: Challengeriden mit einer von dem Mündungsrande in den Schalenhohlraum hineinragenden röhrenartigen Bildung (Pharynx).

Die Subfamilie des Pharyngelliden steht hinsichtlich des Artenreichtums weit hinter den Lithogromiden zurück. Die von Haeckel unterschiedenen drei Gattungen *Entocannula*, *Pharyngella* und *Porcupinia* vereinigen in sich insgesamt nur zehn Spezies, von denen je vier auf die beiden erstgenannten Genera, zwei auf das Genus *Porcupinia* entfallen.

Genus **Entocannula** Haeckel 1879.

Definition: Challengeriden mit einem Pharynx, ohne Zähne in der Umgebung der Mündung und ohne Randstacheln, höchstens mit einem Besatz von feinen Kieselhärchen an ihrer Schalenoberfläche.

Die *Entocannula*-Arten zeigen unter den Pharyngelliden die einfachste Ausbildung des Skeletts, indem ihre Schale entweder eine völlig glatte Oberfläche aufweist, oder doch nur mit dünnen haarartigen Kieselfortsätzen bestanden ist[1]). Zähne an der Schalenmündung und Randstacheln fehlen dagegen.

Den vier bei Haeckel aufgeführten Spezies, von denen drei auf das Gebiet des Atlantik entfallen, hat auch die neuere Forschung bisher keine weiteren Arten hinzuzufügen vermocht. Im Folgenden gebe ich die Beschreibung der drei atlantischen Formen, von denen die erste bisher nur aus dem Pacifik bekannt war.

Entocannula circularis Haeckel.

(Taf. XXXI, Fig. 2.)

Entocannula circularis Haeckel 1887, p. 1661.
Entocannula circularis Haeckel, Borgert 1903, p. 745, Textfigur L.

Schale stark linsenartig abgeplattet, in der Flächenansicht kreisrund oder doch annähernd kreisförmig. Pharynx ungefähr ein Viertel bis ein Drittel so breit wie die Schale und einundeinhalb- bis zweimal so breit wie lang. Äußere und innere Öffnung des Pharynx von gleicher Größe. Oberfläche der Schale glatt.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,2—0,32 mm.

Fundort: Guineastrom. »National«. — Nördlicher Pacifik. »Challenger«.

Entocannula infundibulum Haeckel.

(Taf. XXXI, Fig. 1.)

Challengeria bromleyi J. Murray 1885, p. 226, Taf. A, Fig. 5.
Entocannula infundibulum Haeckel 1887, p. 1661, Taf. 99, Fig. 19.
Entocannula infundibulum Haeckel, Borgert 1903, p. 745 und 746, Textfigur M.
Entocannula infundibulum Haeckel, V. Haecker 1906, p. 303 und 304.
Entocannula infundibulum Haeckel, V. Haecker 1908, p. 279, Taf. 51, Fig. 425.

Schale eiförmig, an der Mündungsseite abgestutzt, die aborale Partie mehr oder minder deutlich zugespitzt, entweder nicht oder doch nur wenig seitlich abgeplattet. Pharynx trichterförmig, seine äußere Öffnung einundeinhalb- bis dreimal so breit wie die innere. Schalenwandung dünn, feinporig, Oberfläche glatt.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,22—0,28 mm. Breite derselben 0,2—0,25 mm.

Fundorte: Guineastrom. »National«. — Grenzgebiet des Falkland- und Brasilienstromes. »Challenger«. — Golf von Guinea, Südlicher Indik, Nördlicher Indik. »Valdivia«.

---

[1]) Bei Begründung eines besonderen Genus für die eine mit einem feinen Haarbesatz versehene Form würde der von Haeckel in Vorschlag gebrachte Gattungsname *Trichogromia* anzuwenden sein.

Entocannula hirsuta Haeckel.

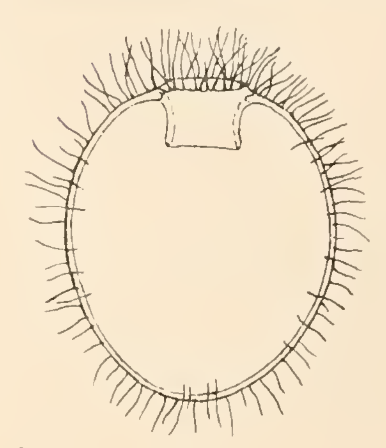
(Textfigur 21.)

Trichogromia hirsuta Haeckel 1887, p. 1661.
Entocannula hirsuta Haeckel 1887, p. 1661, Taf. 99, Fig. 20.
Entocannula hirsuta Haeckel, Borgert 1901, p. 33, Textfigur 40.

Schale eiförmig, Pharynx zylindrisch, ein Viertel so breit wie die Schale, mit gleich großer innerer und äußerer Öffnung. Die ganze Oberfläche der Schale und besonders die äußere Mündung dicht besetzt mit dünnen, gekrümmten Kieselborsten.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,27—0,36 mm. Breite derselben 0,2—0,3 mm.

Fundort: Nördlicher Ast der Golfstromtrift, Faeröe-Kanal. J. Murray.



Figur 21.
Entocannula hirsuta.
Nach Haeckel.

Genus **Pharyngella** Haeckel 1887.

Definition: Challengeriden mit einem Pharynx, mit einem oder mit mehreren Zähnen an der Schalenmündung, aber ohne Randstacheln.

Die Arten des Genus Pharyngella unterscheiden sich von denen der Gattung *Entocannula* durch den Besitz von einem oder zwei Zähnen an der dorsalen Seite der Schalenmündung. Die beiden Genera stehen also zu einander in dem gleichen Verhältnis wie innerhalb der Subfamilie der *Lithogromidae* die Gattungen *Lithogromia* und *Protocystis*.

Haeckel unterscheidet vier Spezies, von denen jedoch zwei (*Pharyngella gastrula* und *gastraea*) als identisch anzusehen sein dürften. Da neue Arten bisher nicht aufgefunden wurden, und die heute bekannten Formen auch alle im Atlantik vorkommen, so sind hier drei Spezies aufzuführen.

Pharyngella monoceros Haeckel.

Pharyngella monoceros Haeckel 1887, p. 1662.

Schale eiförmig, leicht abgeplattet, mit einem einzigen großen Zahn an der dorsalen Seite der Mündung, der gerade oder leicht gekrümmt und halb so lang wie die Schale ist. Pharynx zylindrisch, gerade, halb so lang wie der Schalenradius.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,25—0,28 mm. Länge des Zahnes 0,14 mm.

Fundort: Guineastrom. »Challenger«.

Pharyngella gastrula Haeckel.

(Taf. XXXI, Fig. 3 und 4.)

Pharyngella gastrula Haeckel 1887, p. 1662, Taf. 99, Fig. 18.
Pharyngella gastrula Haeckel, Borgert 1901, p. 34, Textfigur 41.
Pharyngella gastrula Haeckel, Borgert 1903, p. 746, Textfigur N.
Pharyngella gastrula Haeckel, V. Haecker 1906, p. 303.

Pharyngella gastrula Haeckel, V. Haecker 1908, p. 279 und 280, Taf. 51, Fig. 427.
Pharyngella gastraea Haeckel 1887, p. 1662, Taf. 99, Fig. 17.
Pharyngella gastraea Haeckel, V. Haecker 1906, p. 303.
Pharyngella gastraea Haeckel, V. Haecker 1908, p. 279.

Schale eiförmig, nicht oder nur wenig abgeplattet. Schalenmündung am Rande mit zwei parallelen, geraden oder leicht geschwungenen zugespitzten Zähnen, die bald senkrecht zur Mundöffnung stehen, bald schräg über dieselbe geneigt sind. Die Zähne erreichen etwa die Länge des Schalenradius oder sie sind nur halb so lang wie letzterer. Pharynx zylindrisch oder leicht trichterförmig nach innen sich verengend, etwa halb so lang wie der Schalenradius. Schalenwandung von wechselnder Dicke, feinporig.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,3—0,36 mm.

Fundorte: Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom. »National«. — Nördlicher Ast der Golfstromtrift, Faeröe-Kanal. J. Murray. — Brasilienströmung nebst ihrem östlichen Ausläufer. »Challenger«. — Golfstromtrift, Kanarienstrom, Guineastrom, Süd-Äquatorialstrom, Golf von Guinea, Benguelastrom, Südlicher Indik, Nördlicher Indik. »Valdivia«.

Die bei Exemplaren des gleichen Fundorts bestehende Verschiedenheit der Gestalt der Schale, die auch mit einem Variieren in der Richtung und Form der Zähne verbunden ist, veranlassen mich, wie schon V. Haecker es tut, die beiden Haeckelschen Arten *Pharyngella gastrula* und *Pharyngella gastraea* unter dem ersteren Speziesnamen zu vereinigen.

Pharyngella invaginata Haeckel.

Pharyngella invaginata Haeckel 1887, p. 1662.

Schale kreisrund, leicht abgeplattet oder nahezu kugelig. Schalenmündung mit zwei parallelen, aufrecht stehenden, geraden, zugespitzten Zähnen an der dorsalen Seite, die ungefähr so lang wie der Schalenradius sind. Pharynx so lang wie die Zähne, trichterförmig, die äußere Öffnung zweimal so groß wie die innere.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,2—0,22 mm[1]).

Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »Challenger«.

Genus **Porcupinia** Haeckel 1879.

Definition: Challengeriden mit einem Pharynx, mit Zähnen an der Schalenmündung und mit Randstacheln.

Die *Porcupinia*-Arten weisen unter den Pharyngelliden die höchst differenzierten Schalen auf, insofern, als hier außer den Zähnen an der Schalenmündung auch Randstacheln entwickelt sind, denen sich weiter noch ein Besatz von kurzen über die Schalenoberfläche verteilten Kieselborsten hinzugesellen kann. Abgesehen von letzterer Eigentümlichkeit ist das Verhältnis der *Porcupinia*-Arten zu denen des Genus *Pharyngella* also etwa das gleiche, wie es zwischen den Gattungen *Challengeron* und *Protocystis* besteht.

[1]) Die Länge der Zähne und des Pharynx soll nach der Zahlenangabe Haeckels 0,05 mm betragen, während diese Teile nach dem Wortlaut der Diagnose etwa 0,1 mm lang sein müßten.

Die beiden einzigen bisher bekannt gewordenen Spezies dieser Gattung entstammen dem Atlantischen Ozean.

Porcupinia aculeata Haeckel.

Porcupinia aculeata Haeckel 1887, p. 1663.

Schale leicht abgeplattet, in der Flächenansicht oval, ein und ein Drittel mal so lang wie breit. Schalenoberfläche mit kurzen Kieselborsten bedeckt, ähnlich denen, wie sie bei *Entocannula hirsuta* (vgl. Textfigur 21) entwickelt sind. Der kielartig gestaltete Schalenrand trägt zahlreiche lange, kräftige Radialstacheln, die abwechselnd größer und kleiner sind. Die größeren haben ungefähr die Länge des Schalenradius, die kürzeren sind nur halb so lang wie dieser. Schalenmündung mit zwei geraden, parallelen Zähnen am Rande. Pharynx trichterförmig, halb so lang wie der Radius der Schale, die äußere Öffnung zwei mal so groß wie die innere.

Größenverhältnisse: Länge der Schale 0,24 mm. Breite derselben 0,18 mm.

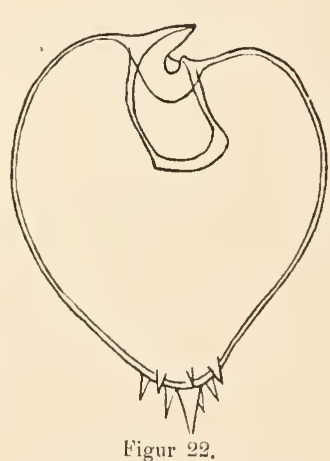
Fundort: Süd-Äquatorialstrom. »CHALLENGER«.

Porcupinia cordiformis Haeckel.

(Textfigur 22.)

Porcupinia cordiformis Haeckel 1887, p. 1663, Taf. 99, Fig. 16.
Porcupinia cordiformis Haeckel, V. Haecker 1906, p. 303.
Porcupinia cordiformis Haeckel, V. Haecker 1908, p. 280, Taf. 51, Fig. 426.

Schale etwas abgeplattet, in der Flächenansicht herzförmig, annähernd dreieckig, an der breiten oralen Seite mit einer tiefen konkaven Einbuchtung. Der zugespitzte aborale Schalenpol mit einem Bündel von fünf bis neun divergierenden Stacheln, von denen der mittlere in der Richtung der Hauptachse stehende der größte ist. Schalenmündung mit zwei parallelen, kurzen, dreieckigen Zähnen, die schräg über die Mundöffnung geneigt sind, derartig, daß ihre Außenseite etwa horizontal verläuft. Pharynx zylindrisch, kurz, gekrümmt, schräg in den Innenraum hineinragend. Schalenwandung dünn und feinwabig.



Figur 22.
Porcupinia cordiformis.
Nach Haeckel.

Größenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,2—0,25 mm.

Fundorte: Golfstrom, Süd-Äquatorialstrom. »VALDIVIA«. — Südöstlicher Ast der Brasilienströmung. »CHALLENGER«.

Faunistik.

Horizontale Verbreitung.

Werfen wir einen Blick auf die Verbreitungsverhältnisse der Challengeriden, so sehen wir, daß das Wohngebiet dieser Formen sich über alle Meere erstreckt, daß Atlantik, Indik und Pacifik ihm angehören. Wie bei den meisten anderen Tripyleen-Familien, so tritt uns aber auch bei den Challengeriden der größte Artenreichtum im Gebiete des Atlantik entgegen. Allerdings ist dabei zu bemerken, daß alle Zahlen, die über die Verbreitung der einzelnen Spezies in den Ozeanen zu geben sind, natürlich nur den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis fixieren und nach weiteren Forschungen die Statistik ein wohl mehr oder minder verändertes Bild bieten dürfte. Ich brauche dabei nur auf die Umgestaltung der Zahlengrößen zu verweisen, die sich seit den Tagen der »Challenger«-Expedition vollzogen hat, wo 60 Arten bekannt waren, von denen 29 dem Atlantischen Ozean, 25 dem Pacifik, 4 dem Indik, sowie 3 den Antarktischen Regionen zufielen, während eine einzige unter den betreffenden Spezies sowohl für den Atlantischen wie auch den Indischen und Pacifischen Ozean aufgeführt wird. Heute ist das Verhältnis ein anderes. Ich habe, wie bei früheren Gelegenheiten eine Tabelle zusammengestellt, die die neuen und alten Zahlen neben einander zeigt, und zwar die letzteren in Klammern.

Die Zählung der Arten ergibt für die einzelnen Ozeane folgendes Resultat:

Atlantischer Ozean, einschließlich des Mittelmeeres	49	Spezies	(29).
Davon nur in diesem Gebiete gefischt	29	»	(28).
Mittelländisches Meer allein	3	»	(0).
Nur im Mittelmeer gefangen	0	»	(0).
Pacifischer Ozean	25	»	(25).
Davon ausschließlich aus dem Pacifik bekannt	13	»	(24).
Indischer Ozean	25	»	(4).
Ausschließlich im Gebiete des Indik erbeutet	6	»	(3).
In zwei Ozeanen, und zwar außer im Atlantik auch im Pacifik nachgewiesen	4	»	(0).
Im Atlantik und Indik angetroffen	10	»	(0).
Sowohl im Pacifik als auch im Indik gefunden	1	»	(0).
Kosmopolitisch, d. h. in allen drei Weltmeeren festgestellt . .	? 7	»	(1).
Arktik	6	»	(0).
Nur im arktischen Gebiet angetroffen	0	»	(0).
Antarktik	12	»	(3).
Ausschließlich in antarktischen Gewässern beobachtet	4	»	(3).

Ich lasse hier eine Zusammenstellung der Arten nach den einzelnen großen Meeresgebieten geschieden folgen, wobei ich Arktik und Antarktik als besondere Regionen berücksichtige. Ein beigefügter Stern zeigt an, daß die betreffende Art auch in anderen Gebieten als dem jeweils bezeichneten vorkommt.

Atlantik.

1. *Lithogromia silicea* Haeckel.
2. *Lithogromia diatomacea* Haeckel.
3. *Lithogromia lenticula* Haeckel.

*4. *Protocystis naresi* (J. Murray).
*5. *Protocystis xiphodon* (Haeckel).
6. *Protocystis tritonis* (Haeckel).
7. *Protocystis pyramidalis* (Haeckel).
*8. *Protocystis sloggetti* (Haeckel).
9. *Protocystis alata* Borgert.
*10. *Protocystis harstoni* (J. Murray).
11. *Protocystis nautiloides* Borgert.
12. *Protocystis campbelli* (J. Murray).
13. *Protocystis bicornis* Borgert.
*14. *Protocystis thomsoni* (J. Murray).
*15. *Protocystis varians* Borgert.
16. *Protocystis macleari* (J. Murray).
*17. *Protocystis gravida* Borgert.
*18. *Protocystis tridens* (Haeckel).
*19. *Protocystis tridentata* Borgert.
20. *Protocystis trigona* (Haeckel).
21. *Protocystis wildi* (Haeckel).
*22. *Protocystis murrayi* (Haeckel).

23. *Challengeron brevispina* Cleve.
*24. *Challengeron triodon* Haeckel.
*25. *Challengeron diodon* Haeckel.
26. *Challengeron neptuni* Borgert.
*27. *Challengeron balfouri* (J. Murray).
28. *Challengeron golfense* Haeckel.
*29. *Challengeron tizardi* (J. Murray).
30. *Challengeron heptacanthum* Haeckel.
31. *Challengeron buchanani* Haeckel.
*32. *Challengeron channeri* (J. Murray).
33. *Challengeron radians* Borgert.
34. *Challengeron johannis* Haeckel.
35. *Challengeron carpenteri* (J. Murray).
*36. *Challengeron armatum* Borgert.
*37. *Challengeron willemoesi* Haeckel.
38. *Challengeron wyvillei* Haeckel.
39. *Challengeron rottenburgi* Borgert.
40. *Challengeron gracile* Borgert.
41. *Challengeron gracillimum* Borgert.

*42. *Entocannula circularis* Haeckel.
*43. *Entocannula infundibulum* Haeckel.
44. *Entocannula hirsuta* Haeckel.

45. *Pharyngella monoceros* Haeckel.
*46. *Pharyngella gastrula* Haeckel.
47. *Pharyngella invaginata* Haeckel.

48. *Porcupinia aculeata* Haeckel.
49. *Porcupinia cordiformis* Haeckel.

Mittelländisches Meer.

*1. *Protocystis xiphodon* (Haeckel).
*2. *Challengeron diodon* Haeckel.
*3. *Challengeron willemoesi* Haeckel.

Pacifik.

*1. *Protocystis naresi* (J. Murray).
2. *Protocystis sigmodon* (Haeckel).
3. *Protocystis cyrtodon* (Haeckel).
*4. *Protocystis harstoni* (J. Murray).
5. *Protocystis bidens* (Haeckel).
*6. *Protocystis thomsoni* (J. Murray) = ? *Protocystis trifida* (Haeckel).
*7. *Protocystis varians* Borgert = ? *Protocystis havergalli* (J. Murray).
8. *Protocystis quadridens* (Haeckel).
9. *Protocystis bromleyi* (Haeckel).
10. *Protocystis aldrichi* (J. Murray).
*11. *Protocystis murrayi* (Haeckel).

12. *Challengeron monodon* Haeckel.
*13. *Challengeron triodon* Haeckel.
*14. *Challengeron diodon* Haeckel.
15. *Challengeron fergusoni* Haeckel.
16. *Challengeron triangulum* Haeckel.
17. *Challengeron crosbiei* Haeckel.
*18. *Challengeron bethelli* (J. Murray).
*19. *Challengeron channeri* (J. Murray).
20. *Challengeron moseleyi* Haeckel.
21. *Challengeron bathybium* Haeckel.
*22. *Challengeron armatum* Borgert = ? *Challengeron ciliatum* Haeckel.
*23. *Challengeron willemoesi* Haeckel.

*24. *Entocannula circularis* Haeckel.
25. *Entocannula subglobosa* Haeckel.

Indik.

*1. *Protocystis naresi* (J. Murray).
*2. *Protocystis xiphodon* (Haeckel).
*3. *Protocystis sloggetti* (Haeckel).
4. *Protocystis elephas* (Haeckel).
*5. *Protocystis thomsoni* (J. Murray).
*6. *Protocystis varians* Borgert.
*7. *Protocystis gravida* Borgert = ? *Protocystis macleari* (J. Murray) V. Haecker.
*8. *Protocystis tridens* (Haeckel).
*9. *Protocystis tridentata* Borgert.
10. *Protocystis tuba* V. Haecker.
11. *Protocystis thyroma* V. Haecker.

12. *Challengeron cochlear* Haeckel.
*13. *Challengeron swirei* (J. Murray).
*14. *Challengeron diodon* Haeckel.
*15. *Challengeron balfouri* (J. Murray).
*16. *Challengeron tizardi* (J. Murray).
*17. *Challengeron bicorne* (V. Haecker).
18. *Challengeron bisternum* Haeckel.
*19. *Challengeron bethelli* (J. Murray).
20. *Challengeron avicularia* (V. Haecker).
*21. *Challengeron channeri* (J. Murray).
*22. *Challengeron armatum* Borgert.
*23. *Challengeron willemoesi* Haeckel = ? *Challengeron sacculus* V. Haecker.

*24. *Entocannula infundibulum* Haeckel.

*25. *Pharyngella gastrula* Haeckel.

Arktisches Gebiet.

*1. *Protocystis xiphodon* (Haeckel).
*2. *Protocystis harstoni* (J. Murray).
*3. *Protocystis tridens* (Haeckel).
*4. *Challengeron diodon* Haeckel.
*5. *Challengeron channeri* (J. Murray).
*6. *Challengeron armatum* Borgert.

Antarktisches Gebiet[1]).

*1. *Protocystis naresi* (J. Murray).
*2. *Protocystis harstoni* (J. Murray).
3. *Protocystis micropelecus* V. Haecker.
*4. *Protocystis thomsoni* (J. Murray).
*5. *Protocystis tridens* (Haeckel).
6. *Protocystis acornis* V. Haecker.

7. *Challengeron pearceyi* Haeckel.
*8. *Challengeron swirei* (J. Murray).
*9. *Challengeron balfouri* (J. Murray).

[1]) Während ich für die arktische Region den nördlichen Polarkreis als Grenze genommen, habe ich hier mit Rücksicht auf die wesentlich andere Temperaturverteilung, wie sie die südliche Halbkugel aufweist, zu dem antarktischen Gebiet — aus dem südlich des Polarkreises gemachte Challengeriden-Funde mit Bezeichnung der Art überhaupt nicht vorliegen — auch noch die Westwindtrift hinzugerechnet. Würde ich mich auf die antarktische Trift beschränkt haben, so hätten zwei Arten: *Challengeron balfouri* und *Challengeron tizardi* unerwähnt bleiben müssen.

10. *Challengeron richardsi* Haeckel.
*11. *Challengeron tizardi* (J. Murray).
*12. *Challengeron bicorne* (V. Haecker).

Das Bild, das diese Zusammenstellung darbietet, läßt vor allem das schon erwähnte Überwiegen der Artenzahl in dem bestdurchforschten Gebiet, nämlich im Atlantik, erkennen, wie es übrigens auch bei fast allen anderen Tripyleen-Familien mehr oder minder stark zutage tritt. Im vorliegenden Falle ist allerdings die Differenz gegenüber dem in zweiter Linie stehenden Pacifik besonders beträchtlich, denn die Artenzahl ist in dem einem Gebiet fast genau doppelt so groß wie in dem andern.

Von Interesse ist es, zu sehen, in welchem Maße die neueren Untersuchungen unsere Kenntnis von der Verbreitung der einzelnen Arten erweitert haben. So kennen wir von den 49 Spezies des Atlantischen Ozeans heute nicht weniger als 20 auch aus anderen Meeren. Die Arten des Indischen Ozeans sind, wie die Forschungen der »Valdivia« lehren, mit einer im Verhältnis immerhin geringen Zahl von Ausnahmen solche, die gleichzeitig ebensowohl in sonstigen Meeresteilen heimisch sind. An kosmopolitischen Spezies, deren bis dahin nur eine (*Protocystis naresi*) bekannt war, weist unsere Zusammenstellung nunmehr schon sieben auf, die, wie es den Anschein hat, als identische Formen in allen drei großen Ozeanbecken leben. Für das antarktische Gebiet war bereits vom »Challenger« das Vorkommen einiger weniger Challengeriden-Spezies festgestellt worden; daß diese Regionen eine ganze Reihe von Arten beherbergen und daß ebenso der hohe Norden, wie auch außerdem das Mittelmeer mit zum Verbreitungsgebiet unserer Tripyleen-Formen gehören, haben aber erst die neueren Untersuchungen ergeben.

Fassen wir die Verbreitung der einzelnen Gattungen ins Auge, so sehen wir, daß der Atlantische Ozean auch in dieser Beziehung der reichste ist, indem er Arten aller bekannten Genera aufweist, daß aber mit Ausnahme der Gattungen *Lithogromia* und *Porcupinia*, deren Arten auf den Atlantik beschränkt erscheinen, alle anderen Genera ein ausgedehnteres Vorkommen besitzen. Nur noch das Genus *Pharyngella* zeigt sich insofern etwas begrenzter in seiner Verbreitung, als von ihm aus dem Pacifik zur Zeit keine Vertreter bekannt sind.

Wenn die Challengeriden auch, wie schon bemerkt wurde, bis in die hohen nördlichen und südlichen Breiten vordringen, so entfällt doch der bei weitem größte Artenreichtum auf die wärmeren Meeresabschnitte.

Ich werde im folgenden auf die Verbreitung der Challengeriden-Arten im Gebiete des Atlantischen Ozeans etwas näher eingehen. Die Fundstellen der verschiedenen Spezies finden sich am Schlusse des Kapitels in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt.

Verbreitung der Challengeriden-Arten in den einzelnen Gebieten des Atlantischen Ozeans.

Betrachten wir zunächst die **nordische Region** des Atlantik, deren ungefähre Grenze nach Süden zu der 40. Grad n. Br. bildet[1]), so begegnen uns hier nur wenige Arten, von denen

[1]) Vgl. die näheren Ausführungen in dem Bericht über die Medusettiden der Plankton-Expedition (A. Borgert 1906, p. 166).

zudem keine einzige auf diese Gegenden beschränkt erscheint, vielmehr handelt es sich durchgängig um Formen von allgemeinerem Vorkommen.

In den Gebieten nördlich des Polarkreises, der arktischen Region, sind bislang sechs Challengeriden-Spezies gefischt worden:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon*
Protocystis harstoni	*Challengeron channeri*
Protocystis tridens	*Challengeron armatum.*

Von diesen Arten wurde *Protocystis tridens* noch nördlich des 81. Breitengrades erbeutet, während *Protocystis harstoni* und *Challengeron diodon* bis zum 80. Grad n. Br. etwa angetroffen wurden. Bis in die Gegend des 70. Breitengrades, oder doch nur wenig nördlich desselben, ließ sich das Vorkommen der drei anderen Arten: *Protocystis xiphodon, Challengeron channeri* und *Challengeron armatum* feststellen.

Wenden wir uns den Gebieten der Golfstromtrift zu und fassen wir zunächst den nach Norden abzweigenden Ast ins Auge, so treffen wir hier schon einen wesentlich größeren Artenreichtum an. Unter anderem begegnen uns hier auch jene für die Arktis aufgeführten Spezies wieder, deren Vorkommen in höheren nördlichen Breiten offenbar in engstem Zusammenhange mit dem Verlauf des Golfstromes und seiner letzten Verzweigungen steht.

An Spezies sind aufzuführen:

Lithogromia silicea	*Challengeron diodon*
Protocystis xiphodon	*Challengeron balfouri*
Protocystis tritonis	*Challengeron golfense*
Protocystis harstoni	*Challengeron channeri*
Protocystis bicornis	*Challengeron johannis*
Protocystis tridens	*Challengeron armatum*
Challengeron brevispina	*Entocannula hirsuta*
Challengeron triodon	*Pharyngella gastrula.*

Als Hauptform des nördlichen Golfstrom-Astes ist *Protocystis xiphodon* zu bezeichnen. Alle anderen Spezies treten hinsichtlich der Häufigkeit hinter dieser Art zurück.

Hier mögen auch gleich die Funde aus dem südlichen Teil der gleichen Strömung Erwähnung finden, wo — wohl zum Teil infolge der weniger genauen Erforschung dieser Gebiete — nur halb so viel Arten nachgewiesen wurden als in den vorerwähnten nördlicheren Abschnitten[1]).

Es sind an dieser Stelle zu nennen:

Protocystis xiphodon	*Challengeron armatum*
Protocystis murrayi	*Challengeron willemoesi*
Challengeron diodon	*Pharyngella gastrula*
Challengeron channeri	*Porcupinia cordiformis.*

[1]) Wenn auch die Fundstellen der aufgeführten Arten innerhalb des genannten Stromgebietes z. T. südlich des 40. Grades n. Br. gelegen sind, so ist doch für alle diese Spezies ebenfalls ihr Vorkommen nördlich der als Grenze der nordischen Region angenommenen Linie nachgewiesen worden.

Wie sich aus den Listen ergibt, beherbergt also die Golfstromtrift — nördlicher und südlicher Ast als einheitliches Gebiet betrachtet — Vertreter aller sechs Challengeriden-Gattungen. In dieser Beziehung steht der Golfstrom vereinzelt da, denn in keinem anderen Meeresteil wurden Angehörige sämtlicher Genera neben einander angetroffen.

Im Anschluß hieran sei auch gleich die Nordsee erwähnt und die Tatsache, daß diese drei Challengeriden-Spezies beherbergt:

Protocystis xiphodon	*Protocystis tridens*

Challengeron diodon

sowie ferner, daß von den aufgeführten drei Spezies *Protocystis tridens* und *Challengeron diodon* bis in das Skagerak vordringen. Die häufigste Art des Skagerak ist *Protocystis tridens.*

Auch aus dem Mittelmeer, das, soweit eine Beeinflussung durch den Atlantik besteht, diese dem Golfstrom verdankt, kennen wir drei Vertreter unserer Familie:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon*

Challengeron willemoesi.

Die genannten drei Arten begegnen uns gleichfalls unter den dem südlichen Arme des Golfstromes angehörenden Formen. Im Mittelmeer erweist sich — falls eine Verallgemeinerung der bisherigen Befunde aus der Straße von Messina statthaft ist — *Protocystis xiphodon* als vorherrschende Art.

Den Regionen des Golfstromes gegenüber erscheinen die nach Westen zu sich anschließenden Gebiete des nördlichen Atlantik arm an Arten.

Was zunächst die Irminger See betrifft, so sind für diesen Meeresabschnitt noch vier Spezies namhaft zu machen, die sich gleichmäßig auf die beiden größten Genera — *Protocystis* und *Challengeron* — verteilen. Es sind dies:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon*
Protocystis tridens	*Challengeron balfouri,*

also Arten, die auch im nördlichen Ast des Golfstromes beheimatet sind und mit alleiniger Ausnahme von *Challengeron balfouri* auch in höheren nordischen Breiten noch angetroffen wurden.

In der Irminger See dominierte *Protocystis tridens,* wohingegen *Protocystis xiphodon* fast an allen Stationen erst in zweiter Linie stand.

Für den Ost- und Westgrönlandstrom, zwei Strömungsgebiete, die sich überhaupt durch eine auffallende Armut an Tripyleen-Funden auszeichnen, ließ sich bislang nur eine einzige Spezies feststellen:

Protocystis tridens.

Wie wir gesehen haben, ist dies gleichzeitig diejenige Challengeriden-Art, die die höchsten nördlichen Breiten erreicht.

Im Labradorstrom steigt die Zahl der Challengeriden-Spezies wieder auf eine etwas größere Höhe, auch kommen hier einzelne in den vorerwähnten Gebieten nicht beobachtete Formen hinzu.

Die Liste hat folgende Namen aufzuweisen:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon*
Protocystis nautiloides	*Challengeron neptuni*
Protocystis bicornis	*Challengeron radians*
Protocystis tridens	*Challengeron armatum.*

Als neue Erscheinungen treten uns hier die drei Arten *Protocystis nautiloides, Challengeron neptuni* und *Challengeron radians* entgegen. Während die erstgenannte Spezies auch in den südlicheren Teilen des Reisewegs der Plankton-Expedition wiederholt gefangen wurde und für *Challengeron radians* ebenfalls noch außerhalb des Labradorstromes auf der Weiterfahrt des »National« das Vorkommen konstatiert werden konnte, kennen wir für *Challengeron neptuni* bis heute keine andere Fundstelle, als das in Rede stehende Strömungsgebiet. In bezug auf *Protocystis tridens* ist hervorzuheben, daß diese Art sich hier zum letzten Male zeigte, indem sie in den wärmeren Regionen der Reiseroute völlig vermißt wurde.

Eine weitere für das vorgenannte Stromgebiet noch nicht aufgeführte Art konnte dagegen in den Mischwassern des Labrador- und Floridastromes nachgewiesen werden:

Challengeron channeri.

Wir haben es hier mit einer Form zu tun, die sowohl in höheren nordischen Regionen vorkommt, als auch die warmen Stromgebiete bewohnt.

Mit dem Eintritt in den Floridastrom gelangen wir bereits in das Gebiet der **Warmwasserregion**, innerhalb der die Plankton-Expedition, abgesehen von der eben erwähnten Strömung, vor allem die Sargasso-See, den Kanarienstrom, den Guinea-, Süd- und Nord-Äquatorialstrom kreuzte.

Im Floridastrom selbst zunächst ließen sich bisher nur zwei Challengeriden-Spezies auffinden:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon,*

die beide zu den weit verbreiteten Formen gehören.

Die Sargasso-See zeigt schon wieder einen größeren Artenreichtum, die Zusammenstellung enthält zehn Artnamen:

Protocystis xiphodon	*Challengeron diodon*
Protocystis tritonis	*Challengeron balfouri*
Protocystis nautiloides	*Challengeron channeri*
Protocystis gravida	*Challengeron radians*
Protocystis tridentata	*?Challengeron gracile.*

Vertreten sehen wir in der Liste nur die beiden Gattungen *Protocystis* und *Challengeron,* doch bemerken wir einige neue Formen, die den nordischen Gebieten fehlten, so *Protocystis gravida, Protocystis tridentata* und eine *Challengeron*-Spezies, die mit dem in anderen warmen Strömungen heimischen *Challengeron gracile* identisch zu sein scheint.

Im Kanarienstrom reduziert sich die Zahl der erbeuteten Spezies wieder um ein geringes, doch tritt neben den uns schon aus den nördlicheren Meeresteilen bekannten *Protocystis*-

und *Challengeron*-Arten auch die den Golfstrom bewohnende *Pharyngella gastrula* von neuem auf. Die Liste der im Kanarienstrom gefangenen Formen hat folgende Zusammensetzung:

Protocystis xiphodon	*Challengeron channeri*
Protocystis tridentata	*Challengeron armatum*
Challengeron diodon	*Challengeron willemoesi*
Challengeron balfouri	*Pharyngella gastrula.*

Auf das Mischgebiet des Kanarien- und Guineastromes entfallen drei weitere Arten:

Protocystis tritonis — *Challengeron rottenburgi*

Challengeron gracillimum,

von denen die erstere außer im nördlichen Ast des Golfstromes auch in der Sargasso-See angetroffen wurde, während die beiden anderen Spezies neu auftreten. *Challengeron rottenburgi* ist zur Zeit sogar allein aus diesen Gegenden bekannt.

Der Guineastrom selbst beherbergt eine erheblich größere Menge von Challengeriden-Formen, als alle vorerwähnten Meeresteile. Mit Einschluß des Golfes von Guinea, der ja sicherlich zum großen Teil von der vorgenannten Strömung beherrscht wird, stellt sich die Zahl der Arten auf zwanzig. Es sind dies:

Protocystis xiphodon	*Challengeron buchanani*
Protocystis sloggetti	*Challengeron channeri*
Protocystis alata	*Challengeron carpenteri*
Protocystis varians	*Challengeron armatum*
Protocystis gravida	*Challengeron willemoesi*
Protocystis wildi	*Challengeron gracile*
Challengeron diodon	*Entocannula circularis*
Challengeron balfouri	*Entocannula infundibulum*
Challengeron tizardi	*Pharyngella monoceros*
Challengeron heptacanthum	*Pharyngella gastrula.*

In diesen Meeresregionen steigt auch gleichzeitig die Mannigfaltigkeit der Gattungen. Zwar bleiben die Gebiete in der angedeuteten Beziehung hinter dem Golfstrom zurück, allein wir finden hier doch wenigstens Arten aus vier der bis jetzt bekannten sechs Genera vor, nur *Lithogromia* und *Porcupinia* werden vermißt.

An neu hinzukommenden Spezies sind aufzuführen: *Protocystis sloggetti*, *Protocystis alata*, *Protocystis varians*, *Protocystis wildi*, *Challengeron tizardi*, *Challengeron heptacanthum*, *Challengeron buchanani*, *Challengeron carpenteri*, *Entocannula circularis*, *Entocannula infundibulum*, *Pharyngella monoceros*.

Die höchste Artenentfaltung zeigt uns der Süd-Äquatorialstrom. Bis auf das Genus *Entocannula*, das allein keine Vertreter aufzuweisen hat, sehen wir in dieser Strömung alle Gattungen neben einander vorkommen. Auf die in Betracht kommenden fünf Genera verteilen sich nicht weniger als fünfundzwanzig Spezies. Die Namen sind:

Lithogromia diatomacea	*Challengeron balfouri*
Protocystis naresi	*Challengeron heptacanthum*
Protocystis xiphodon	*Challengeron channeri*
Protocystis tritonis	*Challengeron carpenteri*
Protocystis sloggetti	*Challengeron armatum*
Protocystis nautiloides	*Challengeron willemoesi*
Protocystis thomsoni	*Challengeron gracile*
Protocystis varians	*Challengeron gracillimum*
Protocystis gravida	*Challengeron wyvillei*
Protocystis wildi	*Pharyngella gastrula*
Protocystis murrayi	*Pharyngella invaginata*
Challengeron diodon	*Porcupinia aculeata*

Porcupinia cordiformis.

In der Reihe dieser Formen finden sich mehrere, die uns hier zuerst auf dem von uns genommenen Wege entgegentreten. Es handelt sich dabei um die Arten *Lithogromia diatomacea, Protocystis naresi, Protocystis thomsoni, Challengeron wyvillei, Pharyngella invaginata, Porcupinia aculeata.* Die Mehrzahl der eben genannten Spezies ist überhaupt nur aus diesem Gebiete bekannt.

Endlich ist noch der Nord-Äquatorialstrom zu erwähnen, den die Plankton-Expedition auf ihrer Rückreise zu kreuzen hatte. Die Zahl der Arten ist hier eine auffallend geringe, nur vier Spezies wurden bisher erbeutet:

Protocystis xiphodon	*Challengeron channeri*
Challengeron diodon	*Challengeron willemoesi.*

Es sind in diesem Gebiete demnach bislang nur Angehörige der beiden größten Gattungen, *Protocystis* und *Challengeron*, gefangen worden.

Wenden wir uns nunmehr den von dem »NATIONAL« nicht befischten südlicheren Gegenden des Atlantischen Ozeans zu und fassen wir zunächst die Regionen etwa bis zum 40. Grad südl. Br. ins Auge[1]), so liegen für diese Teile vor allen Dingen die Untersuchungen des »CHALLENGER« und der »VALDIVIA« vor. An Strömungsgebieten kommen dabei die Brasilien-Strömung mit ihren Ausläufern, der südatlantische Stromzirkel und der Benguelastrom in Betracht.

Es möge hier zunächst eine Zusammenstellung der Arten folgen, die im Gebiet der Brasilien-Strömung und ihrer Ausläufer sowie in den daran angrenzenden Teilen des südatlantischen Stromzirkels gefischt wurden. Es ergibt sich für diese Meeresregionen eine ziemlich reiche Ausbeute an Challengeriden-Arten; das Verzeichnis enthält zehn Namen:

Protocystis campbelli *Protocystis trigona* *Challengeron tizardi*	Brasilien-Strömung, südöstlicher Ast und innerhalb des südatlantischen Stromzirkels.

[1]) Einzelne der von der westlichen Seite des Atlantik hier mit aufgeführten Funde entfallen auf das Gebiet südlich der erwähnten Linie; da diese Funde aber den Wassertemperaturen nach keineswegs der kalten Zone angehören, die später noch für sich betrachtet werden soll, so wurde an dieser Stelle die Grenze etwas weiter südlich gezogen.

Lithogromia lenticula *Protocystis macleari* *Pharyngella gastrula* *Porcupinia cordiformis*	Brasilien-Strömung, südöstlicher Ast; meist nahe der Südkante.
Protocystis thomsoni	Brasilien-Strömung, südöstlicher und südlicher Ast bis in das Mischungsgebiet des Brasilien- und Falklandstromes.
Protocystis pyramidalis *Entocannula infundibulum*	Brasilien-Strömung, südlicher Ast; Mischungsgebiet des Brasilien- und Falklandstromes.

Die Zusammensetzung des Challengeriden-Bestandes zeigt in diesen Gegenden gewisse Besonderheiten. Zunächst ist hervorzuheben, daß wir hier alle sechs Gattungen vertreten finden, dann aber auch, daß beinahe die Hälfte der Arten aus anderen Meeresteilen bisher nicht bekannt geworden ist. Als in ihrem Vorkommen zur Zeit derartig enger begrenzt erscheinende Formen sind zu nennen: *Lithogromia lenticula, Protocystis pyramidalis, Protocystis campbelli, Protocystis trigona,* wohingegen sämtliche übrigen Spezies mit Ausnahme von *Protocystis macleari,* auch in anderen Teilen des Atlantik angetroffen wurden[1]). Die letzteren Formen, einschließlich der eben genannten Art, aber ohne die sonst zu ihnen gehörende *Porcupinia cordiformis,* zeigen überhaupt eine viel weitere Verbreitung, indem sie auch im Indik nachgewiesen wurden.

Der Benguelastrom im Osten der südlichen Hälfte des Atlantik bietet hinsichtlich der Challengeriden-Bevölkerung ein wesentlich anderes Bild als die eben betrachteten Gebiete. Aus ihm kennen wir drei uns auch sonst schon mehr oder minder oft begegnete Arten:

Protocystis naresi | *Protocystis xiphodon*

Pharyngella gastrula,

also nur eine ganz kleine Zahl von Formen, die zudem nur zwei Gattungen vertreten und unter denen Angehörige des artenreichsten Genus — *Challengeron* — vermißt werden.

Für die **antarktische Region**, zu der wir hier die kalten Strömungsgebiete südlich des 40. Grades s. Br. rechnen wollen, soweit sie durch die Meridiane der Südspitze von Süd-Amerika und des afrikanischen Kontinents nach Westen und Osten hin begrenzt werden, ist wiederum eine etwas größere Entfaltung des Artenreichtums zu konstatieren.

Beschränken wir uns zunächst auf das Gebiet der Westwindtrift, so lassen sich für diesen Teil acht Challengeriden-Arten namhaft machen, die sich in gleichem Verhältnis auf die beiden Gattungen *Protocystis* und *Challengeron* verteilen:

---

[1]) Es bleibt hierbei noch zu entscheiden, ob *Protocystis macleari* (J. Murray), wie V. Haecker will, wirklich identisch mit meiner *Protocystis gravida* ist. Die letztere Art ist allerdings ebenfalls in anderen Strömungsgebieten des Atlantischen Ozeans beobachtet worden. Ich habe die Haeckerschen Funde auf Grund der nach seiner Abbildung bestehenden weitgehenden Ähnlichkeit mit meiner *Protocystis gravida* in meinen Zusammenstellungen unter letzterem Namen aufgeführt.

Protocystis naresi	*Challengeron swirei*
Protocystis harstoni	*Challengeron balfouri*
Protocystis thomsoni	*Challengeron tizardi*
Protocystis acornis	*Challengeron bicorne.*

Aus den benachbarten Gebieten des Benguelastromes im Osten und der Brasilien-Strömung im Westen bereits bekannt sind uns *Protocystis naresi, Protocystis thomsoni* und *Challengeron tizardi,* während *Protocystis harstoni* und *Challengeron balfouri* uns in der nordischen Region entgegentraten — letztere Art außerdem auch noch im Warmwassergebiet. Die drei übrigen Spezies, *Protocystis acornis, Challengeron swirei* und *Challengeron bicorne* begegnen uns hier zum ersten Male, wenngleich alle drei Formen auch noch weiter nach Süden gehen und die beiden letztgenannten außerdem im Indik vorkommen.

Aus der nach Süden zu sich anschließenden Antarktischen Trift kennen wir heute ebenfalls acht Arten, und, wie wir sehen werden, sind es in der Mehrzahl die gleichen Spezies, die auch die Westwindtrift beherbergt. Es wurden erbeutet:

Protocystis naresi	*Protocystis tridens*
Protocystis harstoni	*Protocystis acornis*
Protocystis micropelecus	*Challengeron swirei*
Protocystis thomsoni	*Challengeron bicorne.*

Während sechs Spezies in beiden Gebieten die gleichen sind, besteht in Bezug auf zwei Formen eine Verschiedenheit, insofern, als hier an Stelle von *Challengeron balfouri* und *Challengeron tizardi* zwei *Protocystis*-Arten treten: *Protocystis micropelecus* und *Protocystis tridens.* In der ersteren dieser beiden Spezies haben wir einen nur in höheren südlichen Breiten gefischten Vertreter der Gattung vor uns; die andere ist uns durch ihr Auftreten unfern unserer heimischen Küsten eine wohlbekannte Erscheinung.

Überblicken wir noch einmal das hier näher ins Auge gefaßte ganze Gebiet, so bemerken wir zunächst einmal, daß die Familie der Challengeriden Vertreter in allen Breiten aufzuweisen hat, angefangen vom Norden Spitzbergens bis zum Polarkreis der antarktischen Regionen[1]). Außerdem sehen wir aber auch, daß die einzelnen Arten sich hinsichtlich ihres Vorkommens und der Weite ihrer Verbreitung wesentlich von einander unterscheiden.

Als eine ausgesprochene Kaltwasserform mit unverkennbar bipolarer Verbreitung tritt uns, wenn wir uns auf die atlantischen Funde beschränken, *Protocystis tridens* entgegen, die außer im nördlichen Ast des Golfstromes noch in der Irminger See, den Grönlandströmungen sowie im Labradorstrom angetroffen wird und von allen aufgeführten Challengeriden-Spezies den nördlichsten Fundort aufzuweisen hat. Schon im südlichen Ast der Golf-

[1]) Nach Vanhöffen (1903, p. 152) wurden Challengeriden in dem nahe der Station der »Gauss«-Expedition (66° 2′ S. 89° 48′ O.) gefischten Plankton vorgefunden.

stromtrift wird die Form vermißt und ebenso fehlt sie in sämtlichen anderen wärmeren Stromgebieten, auch im Mittelmeer. Dagegen wurde die Art in der Antarktischen Trift an einer Reihe von Stationen erbeutet. Auffallend ist, daß sie trotz dieser Art der Verbreitung außerdem noch in viel geringeren Breiten einmal innerhalb des Indischen Ozeans zur Beobachtung gelangte.

Eine andere im hohen Norden lebende Art, die gleichfalls in antarktischen Gewässern vorkommt, ist *Protocystis harstoni.* Sie wird wohl ebenfalls als bipolare Art anzusprechen sein, wenn die Trennung von der in den atlantischen Zwischengebieten vorkommenden *Protocystis nautiloides* zu Recht besteht und diese beiden Arten nicht, wie V. Haecker meint, mit einander vereinigt werden müssen. Auch für *Protocystis harstoni* liegt merkwürdigerweise ein einzelner Fund aus wärmeren Gebieten vor, nämlich aus dem Pacifischen Ozean südlich von Japan.

Auf die teils kühlen, teils temperierten Fluten der nordischen Region des Atlantik beschränkt finden wir *Lithogromia silicea, Protocystis bicornis, Challengeron brevispina, Challengeron triodon*[1]*, Challengeron neptuni, Challengeron golfense, Challengeron johannis, Entocannula hirsuta.*

Ausschließlich in den antarktischen Regionen wurden bisher angetroffen: *Protocystis micropelecus, Protocystis acornis* und, wenn wir auch die südlich des Indik gelegenen Meeresgebiete hinzunehmen, außerdem die beiden Haeckelschen Arten *Challengeron pearceyi* und *Challengeron richardsi.* Zum Unterschied davon konnte *Challengeron swirei,* eine Art, die im übrigen ähnlich wie *Protocystis micropelecus,* sowohl im atlantischen wie indischen Teil der antarktischen Gebiete nachgewiesen wurde, auch noch weiter nördlich in den wärmeren Strichen des Indik aufgefunden werden.

Das Gros der Challengeriden-Arten erscheint in seinem Vorkommen jedoch auf die warmen Strömungsgebiete begrenzt. Nur eine kleine Zahl von Formen sehen wir sowohl in den warmen Meeresteilen vertreten, als auch über die Grenzen dieser Regionen hinaus die kühleren Gebiete noch weithin bevölkern. Zu diesen im Atlantik weit verbreiteten Arten gehören vor allen Dingen *Protocystis xiphodon, Challengeron diodon, Challengeron balfouri, Challengeron channeri, Challengeron armatum.*

Allein, nicht nur innerhalb des Atlantik ist die Verbreitung gerade der letztgenannten fünf Spezies eine sehr weite, die gleichen Formen zeigen sich ebenfalls in außeratlantischen Gebieten vertreten, und zwar sind sie auch im Indischen Ozean an einer mehr oder minder großen Reihe von Fundstellen im Norden und Süden gefischt worden. Ein besonderes Interesse beansprucht unter diesen Formen *Protocystis xiphodon*; die Art besitzt im Atlantik ein sehr ausgedehntes Vorkommen und findet sich gleichzeitig im nördlichen und südlichen Indik, ohne jedoch in den die beiden Meere verbindenden antarktischen Gegenden vorzukommen. Ähnlich steht es auch mit *Challengeron diodon,* das aber aus den südlichen Teilen des Atlantik und Indik bisher nicht bekannt ist. V. Haecker machte bereits auf diesen Punkt aufmerksam.

[1]) Diese Art wurde auch im nördlichen Pacifik gefangen.

Challengeron channeri und *Challengeron armatum* werden in den südlichen Regionen des Atlantischen Ozeans sowie in der Antarktis vermißt, wurden dagegen im südlichen Indik angetroffen.

An Arten, die dem Atlantik und gleichzeitig dem Indik zukommen, kennen wir heute bereits eine etwas größere Zahl, wenngleich die betreffenden Spezies in den in Frage stehenden beiden Meeren durchgehends nicht an so verschiedenen Fundorten erbeutet wurden wie die vorgenannten Formen. Durch weitere Forschungen wird sich die Reihe wohl leicht vergrößern lassen; namentlich bedarf auch der Pacifik noch viel eingehenderer Untersuchung.

Unter den im Vorstehenden als besonders verbreitet bezeichneten Arten liegen für *Challengeron diodon* und *Challengeron channeri* bereits Funde aus dem Pacifischen Ozean vor. Neben diesen beiden Arten gilt als kosmopolitisch nach Haeckel außerdem noch *Protocystis naresi* und weiter wird hiermit zugleich vielleicht *Protocystis thomsoni, Protocystis varians, Challengeron armatum* und *Challengeron willemoesi* anzuführen sein, falls nämlich bei den in Frage kommenden indischen und pacifischen Formen Identität mit den eben erwähnten Spezies des Atlantischen Ozeans besteht. Andernfalls handelt es sich doch um diesen sehr nahe verwandte Arten.

Um zum Schluß noch einmal auf die Verteilung der Challengeriden-Arten innerhalb des Atlantischen Ozeans und speziell in den von der Plankton-Expedition durchforschten Gebieten zurückzukommen, sei darauf hingewiesen, daß wir bei dieser Familie dieselbe Beobachtung machen wie bei anderen Tripyleen-Familien. Bei den Medusettiden[1]), den Conchariden[2]), den Castanelliden[3]), den Circoporiden[4]) sahen wir die größte Artenzahl auf den Süd-Äquatorialstrom entfallen und an zweiter Stelle den Guineastrom stehen, genau das gleiche ist bei den Challengeriden der Fall. Auch hier ist die Mannigfaltigkeit der Formen, die der Süd-Äquatorialstrom aufweist, größer als in irgend einem andern Strömungsgebiet und wieder läßt sich feststellen, daß die demnächst größte Menge von Arten dem Guineastrom zukommt.

Im Zusammenhange mit diesem Gegenstand ist auch noch die Tatsache bemerkenswert, daß als das nächst dem Guineastrom an Challengeriden-Arten reichste Gebiet sich der nördliche Ast des Golfstromes erwiesen hat. Hier hat sich bei der gründlichen Erforschung, die gerade diesen Meeresabschnitten im Laufe der Zeit zuteil geworden ist, eine so große Reihe von Spezies auffinden lassen, daß der Unterschied in der Artenmenge im Vergleich mit den reichsten Gebieten des warmen Gürtels durchaus nicht bedeutend erscheint und gegenüber der Mehrzahl der dem Äquator zunächst gelegenen Stromgebiete im Hinblick auf die Fülle der Formen die Golfstromtrift geradezu als ein besonders günstiges Wohngebiet der Challengeriden angesehen werden muß.

1) A. Borgert 1906.
2) A. Borgert 1907.
3) W. J. Schmidt 1908.
4) A. Borgert 1909c.

Verbreitung der Challengeriden-Arten im Atlantischen Ozean und Mittelmeer[1]).

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort			Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-(und Tiefen-)Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
		Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung				
Lithogromia silicea	(Challenger) J. Murray	—		Faeröe-Kanal	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—1098	—	—
» »	Norwegische Termin-Fahrt	St. 36.	7. VI.	64° 55′ N. 2° 52′ W.		100—200	7.5°	34.93
Lithogromia diatomacea	Challenger	» 347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
Lithogromia lenticula	Challenger	» 332.	10. III.	37° 29′ S. 27° 31′ W.	Südl. Grenzgebiet der Brasilströmung	0—4023	17.8°	—
Protocystis naresi	Challenger	—	—	—	Atlantischer Ozean	0—5490	—	—
» »	Valdivia	St. 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
» »	»	» 49.	8. IX.	0° 20.2′ N. 6° 45′ W.		0—3500	23.1°	35.24
» »	»	» 88.	21. X.	31° 0.4′ S. 8° 0.0′ O.	Benguelastrom	0—2000	16.2°	—
» »	»	» 120.	18. XI.	42° 17.7′ S. 14° 1.0′ O.	Westwindtrift	900—1500	8.1° (c. 3°—2.5°)	34.17
» »	»	» 121.	19. XI.	43° 51.7′ S. 13° 6.4′ O.	»	1900—2500 50—300	7.8° (—) (—)	34.02
» »	»	» 132.	29. XI.	55° 20.5′ S. 5° 15.8′ O.	Antarktische Trift	1900—2500	— 0.4° (—)	33.85
» »	»	» 133.	30. XI.	56° 29.8′ S. 7° 25.4′ O.	»	2700—3300	— 1.4° (—)	34.09
» »	»	» 136.	3. XII.	55° 57.2′ S. 16° 14.9′ O.	»	900—1500	— 1.0° (—)	33.61
» »	»	» 139.	5. XII.	55° 1.0′ S. 21° 34.0′ O.	»	0—1500	— 1.0°	33.71
Protocystis xiphodon	National	Pl. 2.	19. VIIa.	58.7° N. 6.5° W.	Golfstrom, nördlicher Ast	0—100	12.5°	35.1
» »	»	» 4.	20. VIIa.	59.2° N. 11.8° W.	»	0—400	12.4°	35.4
» »	»	» 5.	20. VIIb.	59.4° N. 13.3° W.	»	0—400	12.2°	—
» »	»	» 7.	21. VIIb.	59.9° N. 18.8° W.	»	0—400	12.0°	—
» »	»	» 10.	22. VIIa.	60.2° N. 22.7° W.	Irminger See	0—400	11.6°	35.4
» »	»	» 12.	23. VIIa.	60.3° N. 27.0° W.	»	0—400	10.6°	35.3
» »	»	» 13.	23. VIIb.	60.3° N. 28.8° W.	»	0—400	10.3°	—
» »	»	» 16.	25. VIIa.	60.1° N. 36.8° W.	»	0—400	8.3°	34.8
» »	»	» 19.	29. VIIa.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—200	10.6°	34.5

[1]) Im Gegensatz zu den entsprechenden tabellarischen Übersichten in den voraufgehenden Teilen der Arbeit habe ich mich hier auf eine Zusammenstellung der atlantischen und mittelmeerischen Fundorte beschränkt. Die indischen und pacifischen Fundstellen der betreffenden Arten sollen im Anschluß daran unter einfacher Angabe der Stationsnummern folgen. Von den in dem »Bulletin« niedergelegten Resultaten der im Dienste der internationalen Meeresforschung unternommenen »Termin-Fahrten« sind nur die die Challengeriden betreffenden Ergebnisse aus den Jahren 1902 (August) bis 1904 (Mai) vollzählig in die Tabelle mit aufgenommen worden. Die späteren Funde sind, um Wiederholungen zu vermeiden, nur insoweit berücksichtigt worden, als es sich dabei um die Feststellung neuer, abseits der früheren gelegener Fundgebiete handelt.

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis xiphodon	National	Pl. 25.	2. VIII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—200	20.1°	33.0
» »	»	J. Nr. 42.				0—750		
» »	»	Pl. 26.	2. VIII b.	41.6° N. 56.3° W.	Floridastrom	0—200	23.6°	35.1
» »	»	» 27.	3. VIII a.	40.4° N. 57.0° W.	»	0—200	25.4°	35.9
» »	»	J. Nr. 48.	3. VIII a.	40.4° N. 57.0° W.	»	0—200	25.4°	35.9
» »	»	Pl. 28.	3. VIII b.	39.4° N. 57.8° W.	»	0—200	25.6°	36.2
» »	»	» 29.	4. VIII a.	37.9° N. 59.1° W.	»	0—200	27.6°	35.9
» »	»	J. Nr. 53.				300—500		
» »	»	Pl. 30.	4. VIII b.	37.1° N. 59.9° W.	»	0—200	26.3°	36.1
» »	»	» 31.	5. VIII a.	35.0° N. 62.1° W.	Sargasso-See	0—200	26.8°	36.0
» »	»	» 32.	6. VIII.	33.2° N. 63.8° W.	»	0—200	26.6°	36.2
» »	»	» 33.	10. VIII a.	32.6° N. 64.6° W.	»	0—11	28.0°	—
» »	»	» 34.	10. VIII b.	32.1° N. 63.4° W.	»	0—200	27.0°	36.2
» »	»	» 35.	11. VIII a.	31.8° N. 61.2° W.	»	0—200	27.2°	—
» »	»	» 36.	11. VIII b.	31.6° N. 60.2° W.	»	0—200	26.9°	—
» »	»	» 38.	13. VIII a.	31.3° N. 57.2° W.	»	0—200	26.8°	36.4
» »	»	» 40.	14. VIII a.	31.0° N. 54.1° W.	»	0—600	26.8°	36.4
» »	»	» 41.	15. VIII a.	30.8° N. 51.1° W.	»	0—200	25.8°	36.8
» »	»	» 42.	15. VIII b.	30.9° N. 50.0° W.	»	0—1000	26.4°	—
» »	»	» 43.	16. VIII a.	31.2° N. 48.5° W.	»	0—200	26.0°	—
» »	»	» 44.				0—2000		
» »	»	» 45.	16. VIII b.	31.3° N. 47.7° W.	»	0—200	26.0°	—
» »	»	» 46.	17. VIII a.	31.4° N. 46.6° W.		0—200	26.2°	36.85
» »	»	J. Nr. 92.				450—650		
» »	»	Pl. 47.	17. VIII b.	31.5° N. 45.6° W.	»	0—200	26.1°	—
» »	»	» 48.	18. VIII a.	31.7° N. 43.6° W.	»	0—200	25.7°	37.0
» »	»	» 55.	21. VIII b.	28.3° N. 34.3° W.	»	0—200	25.2°	—
» »	»	» 56.	22. VIII a.	27.1° N. 33.3° W.	Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See	0—200	24.8°	37.0
» »	»	» 57.	22. VIII b.	26.3° N. 32.5° W.	»	0—200	24.2°	—
» »	»	» 58.	23. VIII a.	25.1° N. 31.5° W.	»	0—200	24.1°	37.4
» »	»	» 59.	23. VIII b.	24.6° N. 31.0° W.	»	0—200	24.2°	—
» »	»	» 60.	25. VIII a.	20.7° N. 28.1° W.	Kanarienstrom	0—200	24.0°	36.3
» »	»	J. Nr. 134.	25. VIII b.	19.9° N. 27.2° W.	»	200—400	24.5°	—
» »	»	Pl. 62.	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	»	0—200	24.7°	36.1
» »	»	» 63.	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.	»	0—200	25.6°	—
» »	»	» 64.	30. VIII a.	16.1° N. 23.1° W.	»	0—200	25.9°	35.9
» »	»	» 65.	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.	»	0—200	26.5°	36.1
» »	»	» 66.	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.	»	0—200	26.5°	—
» »	»	» 67.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Mischgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—200	26.6°	35.6

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis xiphodon	National	Pl. 68.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—200	26.5°	34.8
» »	»	» 69.	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.	»	0—200	26.7°	34.8
» »	»	» 70.	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.	»	0—200	26.4°	—
» »	»	J. Nr. 165.				200—400		
» »	»	Pl. 71.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	»	0—400	26.3°	35.3
» »	»	» 72.				0—200		
» »	»	» 73.	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.	»	0—200	26.0°	—
» »	»	» 74.	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	26.0°	35.3
» »	»	» 75.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	»	0—200	25.4°	—
» »	»	» 76.	7. IX a.	0.1° N. 15.2° W.	»	0—200	23.4°	35.6
» »	»	» 77.	7. IX b.	0.3° S. 15.0° W.	»	0—200	23.4°	—
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	»	0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 79.	8. IX b.	2.6° S. 14.6° W.	»	0—200	23.2°	—
» »	»	» 80.	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.	»	0—200	23.6°	35.5
» »	»	» 81.	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.	»	0—200	24.4°	—
» »	»	» 83.	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.	»	0—200	24.1°	35.8
» »	»	» 86.	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	»	0—200	25.0°	—
» »	»	» 87.	15. IX a.	6.9° S. 23.4° W.	»	0—200	24.5°	35.6
» »	»	» 88.	15. IX b.	6.6° S. 24.5° W.	»	0—200	24.8°	—
» »	»	» 89.	16. IX a.	5.7° S. 26.5° W.	»	0—200	25.2°	35.8
» »	»	» 94.	17. IX b.	3.9° S. 30.1° W.	»	0—200	25.9°	—
» »	»	» 96.	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.	»	0—200	26.3°	35.9
» »	»	» 97.	18. IX b.	3.6° S. 33.2° W.	»	0—200	26.4°	—
» »	»	» 98.	19. IX a.	2.8° S. 35.2° W.	»	0—200	26.4°	35.9
» »	»	» 99.	19. IX a.	2.4° S. 36.4° W.	»	0—200	26.5°	—
» »	»	» 100.				0—400		
» »	»	» 102.	20. IX b.	1.5° S. 39.2° W.	»	0—200	26.7°	—
» »	»	» 104.	22. IX a.	0.1° S. 44.2° W.	»	0—200	26.9°	36.0
» »	»	» 113.	9. X.	0.4° N. 46.6° W.	»	0—200	26.7°	36.1
» »	»	» 114.	11. X.	6.7° N. 43.3° W.	Guineastrom	0—200	28.5°	34.7
» »	»	» 115.	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	»	0—200	28.0°	35.0
» »	»	» 116.	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—200	27.2°	35.8
» »	»	» 120.	20. X.	30.8° N. 30.9° W.	Sargasso-See	0—200	23.3°	36.7
» »	»	» 121.	27. X.	37.7° N. 25.2° W.	Golfstrom, südlicher Ast	0—37	19.8°	—
» »	»	» 122.	28. X.	39.1° N. 23.5° W.	»	0—200	18.9°	35.9
» »	»	» 123.	29. X.	41.1° N. 21.1° W.	»	0—200	17.6°	35.9
» »	»	» 124.	30. X.	43.6° N. 17.9° W.	»	0—200	16.2°	35.9
» »	Challenger	St. 349 bis 352.	10. IV bis 13. IV.	5° 28′ N. 14° 38′ W. 10° 55′ N. 17° 46′ W.	Guineastrom	Oberfläche	25.4° bis 28.89°	—
» »	Holsatia, Hensen	J. Nr. 26, 28 u. 30.	29. VII.	Zwischen Hebriden und Rockall	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—50, —200, —2500	—	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis xiphodon	Jörgensen		21. XI.	Hjeltefjord		0—150	7.4°	34.9
» »	»		12. I.	Helligvaer		0—250	4.3°—7.3°	35.11 33.39
» »			13. I.	Vestfjord		0—50—180	4.6°—4.9° bzw. 6.5°	33.50 bis 34.57
» »	»		17. I.	Henningsvaer		0—180	4.2°	33.39
» »	»		21. I.	Senjen		0—130	3.3°	33.13
» »			24. I.	Kvaenangen		0—140	3.6°—4.0°	34.08
» »			29. I.	Malangen		0—300	2.8°—5.5°	33.92 bis 34.52
» »	»		1. II.	Vestfjord		0—200	—	—
» »	»		1. II.	Skroven		0—300	3.3°—6.4°	33.42 bis 35.03
» »	»		3. II.	Raftsundet		0—260	2.7°—6.6°	33.37 bis 34.70
» »	»		4. II.	Skroven	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	300—350	6.4°	35.14
» »	»		6. II.	Tranödybet		0—630	2.5°—6.3°	33.50 bis 35.14
» »			7. II.	Ofoten		200—250	6.2°	34.89 bis 34.96
» »			13. II.	Skroven		0—250	6.6°	33.61 bis 35.08
» »	»		17. II.	Öxsund		250—350	6.6°—6.5°	34.94 bis 35.08
» »	»		»	»		550—620	6.3°	35.08
» »	»		18. II.	Sagfjord		0—300	—	—
» »	»		21. II.	Henningsvaer		0—250	2.6°—6.6°	33.52 bis 35.03
» »	»		6. III.	»		0—140	2.1°—6.2°	33.54 bis 34.53
» »			22. III.	Rösthavet		0—900	5.05°—1.1°	35.00
»	»		28. III.	Tysfjord		0—700	0.75°—6.3°	33.58 bis 35.11
»	»		20. III.	Skroven		0—400	2.75° bis 6.35°	34.14 bis 35.15
» »	Cleve		XII und I.	Cap Verden	Kanarienstrom	—		
» »	»		I.	34° N. 30° W.—41° N. 22° W.	Sargasso-See und südl. Ast des Golfstromes	—	Maximum 19.8°	Maximum 36.49
»			III.	32° N. 32° W.	Sargasso-See	—	Minimum 7°	Minimum 33.78
»			IV.	41° N. 19° W.	Südlicher Ast des Golfstromes	—		
» »			VI.	62° N. 0° W.	Nördlicher Ast des Golfstromes	—		

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis xiphodon	Cleve		IX.	66° N. 18° W.	Grönland-See, Nordküste von Island	—		
» »	»		XI.	34° N. 10° W.	Kanarienstrom	—		
» »	»		»	53° N. 50° W.	Labradorstrom	—		
» »	»			47° N. 40° W.	Florida-Golfstrom	—		
» »	»		»	56° N. 23° W.	Golfstromtrift	—		
» »			»	55° N. 14° W.	»			
» »	»		XII.	42° N. 16° W.	Südlicher Ast des Golfstromes	—	Maximum 19.8° Minimum 7°	Maximum 36.49 Minimum 33.78
» »			I.	45° N. 49° W.	Labradorstrom	—		
» »			II.	32° N. 47° W.	Sargasso-See	—		
» »	»		»	34° N. 40° W.	»	—		
» »	»		III.	36°—37° N. 29°—26° W.	Grenze der Sargasso-See und d. Golfstromgebietes	—		
» »	»		XI.	51° N. 28° W.	Goldstromtrift	—		
» »	»		»	49° N. 40° W.	Florida-Golfstrom	—		
» »	»		III.	Azoren	Golfstrom	—	—	bis 36.57
» »	»		IV.	39° N. 55° W.	Floridastrom	—	—	
» »	»		II.	37° N. 8° W.	Südl. Ast d. Golfstromes vor der Straße v. Gibraltar	—	—	bis 37.63
» »	»		II.	36°—37° N. 0°—4° W.	Westl. Mittelmeer	—	—	
» »	Lohmann	10. IV, 27. IV, 22. V, 24. VI, 18. IX, 9. X, 4. XI, 13. XII, 13. I.		Mittelmeer, Straße von Messina		0—200, bis 270, — 360	—	—
» »	Norwegische Term.-Fahrten		II.	61° 47′ N. 2° 36′ O.	Nördl. Ast d. Golfstromes zw. Färöer und Norwegen	0—100	—	—
» »	»		II.	70° 3′ N. 2° 15′ W.	Golfstromgebiet nördlich d. Polarkreises	0—100	—	—
» »	»		II.	70° 13′ N. 1° 6′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	70° N. 4° 45′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	69° 30′ N. 7° 35′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	68° 54′ N. 10° 22′ O.		0—100	—	—
» »	Deutsche Term.-Fahrten	St. 7.	30. IV.	58° 08′ N. 5° 19′ O.	Nordsee	150—250	5.87°	32.24
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 14 A.	18. VIII.	61° 18′ N. 2° 59′ W.	Golfstrom zw. d. Shetland-Inseln und Färöer	200—300	10.97°	35.19
» »	»	» 15 A.	18. VIII.	61° 27′ N. 3° 42′ W.		550—650	10.92°	35.23
» »	»	» 15 B.	19. VIII.	61° 39′ N. 4° 45′ W.		170—220	10.17°	35.19
» »	»	» 19 A.	20. VIII.	60° 40′ N. 4° 50′ W.		0—600	11.72°	35.36
» »	»	» 19 B.	21. VIII.	60° 26′ N. 4° 02′ W.		460—548	10.91°	35.26
» »	»	» 20 A.	21. VIII.	60° 17′ N. 3° 36′ W.		0—215	11.25°	35.42

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis xiphodon	Norwegische Term.-Fahrten	St. 3.	10. VIII.	61° 50′ N. 1° 52′ O.	Golfstrom zwisch. Färöer und Norwegen und nördl. d. Färöer	0—200	8.85°	34.23
» »	»	» 4.	10. VIII.	62° 11′ N. 0° 46′ O.		50—200	8.35°	35.23
» »	»	44.	11. VIII.	64° 03′ N. 7° 03′ W.		50—100	8.64°	35.01
» »	Dänische Term.-Fahrten	4.	22. VIII.	63° 33′ N. 6° 20′ W.	Golfstrom, Gegend d. Färöer u. zwisch. Färöer und Island	100—250	9.57°	35.12
» »	»	4C.	23. VIII.	64° 43′ N. 6° 20′ W.		0—300	8.80°	34.76
» »	»	» 5.	14. VIII.	63° 16′ N. 7° 31′ W.		150—400	10.11°	35.12
» »	»	» 6.	14. VIII.	62° 40′ N. 8° 44′ W.		175—300	9.81°	35.16
» »	»	» 8.	8. VIII.	63° 13′ N. 10° 10′ W.		10—100	8.62°	34.97
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 3.	18. XI.	59° 10′ N. 1° 27′ W.	Golfstromtrift in der Umgebung d. Shetland-Inseln	0—95	9.55°	35.16
» »	»	» 5.	18. XI.	59° 40′ N. 1° 14′ W.		Oberfläche	9.25°	35.26
» »	»	7.	19. II.	61° 09′ N. 2° 00′ O.			5.73°	33.98
» »	»	» 14A.	30. V.	61° 19′ N. 2° 52′ W.		200—300	10.37°	35.39
» »	Apstein	» 7.	14. I.	61° 39′ N. 3° 15′ O.	Golfstromtrift, Gebiet zwischen Norwegen u. d. Shetland-Inseln	Oberfläche	—	—
» »	»	8.	14. I.	61° 18′ N. 2° 20′ O.		»		
» »	VALDIVIA	» 32.	25. VIII.	24° 43.4′ N. 17° 1.3′ W.	Kanarienstrom	0—200	21.6°	36.35
» »	»	» 41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.	Guineastrom	0—200	25.4°	34.56
» »	»	» 42.	3. IX.	6° 48.5′ N. 14° 51.3′ W.		250—550	25.2° (—)	35.20
» »	»	» 43.	3. IX.	6° 29′ N. 14° 35.5′ W.		0—200	26.0°	35.20
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	600—700 350—500	24.1° (—) (—)	35.03
» »	»	» 72.	6. X.	7° 46.8′ S. 11° 8.1′ O.	Benguelastrom	0—200	23.9°	—
» »	»	» 117.	15. XI.	37° 31.2 S. 17° 1.6′ O.	Wurzel des Benguelastromes	0—200	16.9°	35.56
Protocystis tritonis	NATIONAL	Pl. 42.	15. VIII b.	30.9° N. 50.0° W.	Sargasso-See	0—1000	26.4°	—
» »	»	J. Nr. 150.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—1000	26.6°	35.6
» »	»	Pl. 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	26.5°	—
» »	(CHALLENGER) J. Murray	—		Färöe-Kanal	Golfstrom	0—183 bis 1098	—	—
» »	Wolfenden	—		Gegend der Shetland-Inseln u. Färöer	»	—	—	—
» »	Dänische Term.-Fahrten	St. 6.	14. VIII.	62° 40′ N. 8° 44′ W.	Golfstromtrift, Gegend d. Färöer	175—300	9.81°	35.16

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tritonis	Dänische Term.-Fahrten	St. 7A.	9. VIII.	62° 31′ N. 10° 58′ W.	Golfstromtrift, Gegend d. Färöer	70—400 bis 600	11.21°	35.23
» »		» 8.	8. VIII.	63° 13′ N. 10° 10′ W.		10 100	8.62°	34.97
Protocystis pyramidalis	Challenger	318.	11. II.	42° 32′ S. 56° 27′ W.	Grenze Falkland- u. Brasilstrom	0—3731	14.2°	—
Protocystis sloggetti	Challenger	347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
»		348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
(?*alata*)	Valdivia	48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400 2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
(»)	»	66.	29. IX.	3° 55.0′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	350—500	24.1° (—)	35.03
Protocystis alata	National	J.Nr. 154.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	800—1000	26.5° (5.2°)	34.8
	»	168.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.		450—650	26.3° (zw. 9° u. 6°)	35.3
Protocystis harstoni	Holsatia, Hensen		29. VII.	Zwischen Hebriden und Rockall	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—50—200 bis 2500	—	—
»	Cleve		29.—30. VII.	78° 13′ N. 2° 58′ W.	Gönland-See	0—2600	—	—
»			27. VIII.	79° 58′ N. 9° 35′ O.	westl. Spitzbergen	0 400	—	
			1. IX.	75° 50′ N. 15° 25′ O.	Südlich von Spitzbergen	0—325	—	—
	Jörgensen		14. II.	Herlöfjord		0—400	—	—
			5. II.	Hjeltefjord		—	—	—
»	»		25. IV.	Herlöfjord		0—400	6.8°	34.73
			24. V.	»		0—400	—	—
»			4. u. 18. VII.	»		0—400	—	—
	»		2., 15., 19. VIII.			0—400	—	—
»	»		24. X.			0—400	—	—
			18. X.	Hjeltefjord		0—150	6.7°	34.89
»			21. XI.	Byfjord		0—200 bis 400	7.1° bis 6.8°	34.87
	»		6. XII.	Herlöfjord	Nördl. Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—400	—	—
			19. I.	N.W. von Gaukvaerö		0—700	5.9°—3.6°	34.38
	»		1. II.	Skroven		0—300	3.3°—6.4°	33.42 bis 35.03
			4. II.	»		300—350	6.4°	35.14
			6. II.	Tranödybet		0—630	2.5°—6.3°	33.50 bis 35.14
			7. II.	Ofoten		300—350	6.3°	35.03
»	»		9. II.	Ofotenfjord		500—550	6.3°	35.14
»			17. II.	Sagfjord		550—620	6.3°	35.08
»			22. III.	Rösthavet		0—900	5.05°—1.1°	35.00
» »			24. III.	Röst		0 120	3.1°—4.25°	34.42 bis 34.60

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis harstoni	Jörgensen		28. III.	Tysfjord	Nördlicher Ast des Golfstromes,	0—700	0.75°—6.3°	33.58 35.11
» »	»		20. III.	Skroven	Norwegische Westküste	0—400	2.75° bis 6.35°	34.14 35.15
»	Norwegische Term.-Fahrten		II.	64° 5′ N. 1° 11′ W.	Golfstromtrift, z. T. nördlich des Polarkreises	0—100	—	—
»	»		II.	64° 39′ N. 3° 6′ W.		Oberfläche	—	—
	»		II.	69° 37′ N. 6° 45′ W.		0—100	—	—
»	»		II.	70° 3′ N. 2° 15′ W.		0—100	—	—
»	»	» 15.	28. V.	67° 27′ N. 10° 10′ W.	Nördlicher Ast des Golfstromes, z. T. nördlich des Polarkreises	100—300	0.72°	34.63
»		» 16 B	30. V.	67° 35′ N. 12° 18′ W.		200—500 100—200 50—100	1.10°	34.64
» »	»	» 17 A.	31. V.	67° 48′ N. 7° 39′ W.		100—200	2.44°	34.68
»		» 18 A.	31. V.	67° 48′ N. 4° 54′ W.		100—200	4.95°	34.86
	»	19 A.	1. VI.	67° 44′ N. 2° 06′ W.		100—200	5.85°	35.06
»	»	» 20 A.	1. VI.	67° 40′ N. 0° 12′ O.		100—300	6.26°	35.09
» »	»	» 24.	3. VI.	67° 12′ N. 10° 08′ O.		50—200	6.39°	33.55
»		» 25 A.	5. VI.	66° 34′ N. 11° 11′ O.		100—200	7.83°	34.47
		» 36.	7. VI.	64° 55′ N. 2° 52′ W.		100—200	7.49°	34.93
» »	»	» 50.	8. VI.	65° 04′ N. 6° 06′ W.		100—200	6.25°	34.80
	»	55.	9. VI.	64° 11′ N. 3° 45′ W.		100—200	7.37°	34.93
	»	» 64.	25. V.	65° 09′ N. 8° 04′ W.		100—200	2.74°	34.70
»	»	65.	26. V.	66° 07′ N. 8° 51′ W.		100—200	1.64°	34.67
»	»	» 66.	26. V.	67° 02′ N. 9° 35′ W.		100—300 50—100	0.98°	34.66
» (=*zetlandica*)	Schottische Term.-Fahrten	14 A.	18. VIII.	61° 18′ N. 2° 59′ W.	Nördlicher Ast des Golfstromes zwischen Färöer u. Shetland-Inseln	550—650	10.97°	35.19
»	»	» 15 A.	18. VIII.	61° 27′ N. 3° 42′ W.		550—650	10.92°	35.23
»	»	15 B.	19. VIII.	61° 39′ N. 4° 45′ W.		170—220	10.17°	35.19
		» 19 A.	20. VIII.	60° 40′ N. 4° 50′ W.		500—600	11.72°	35.36
» »	»	» 19 B.	21. VIII.	60° 26′ N. 4° 02′ W.		460—548 220—320	10.91°	35.26
» »		15 A.	30. V.	61° 23′ N. 3° 35′ W.		496—600	8.97°	35.32
» »		19 B.	27. V.	60° 36′ N. 4° 20′ W.		390—600	8.56°	35.34
» *harstoni*	Valdivia	123.	22. XI.	49° 7.5′ S. 8° 40.7′ O.	Westwindtrift und Antarktische Trift	0—200 250—400	3.2° (—) (—)	33.76
»		127.	25. XI.	54° 29.3′ S. 3° 43.0′ O.		0—200	— 0.5°	33.97
»	»	» 132.	29. XI.	55° 20.5′ S. 5° 15.8′ O.		50—200	— 0.4° (—)	33.85
» »		135.	2. XII.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.		50—200 480—680	— 1.5° (— 1.5° bis + 0.5°) (0.6°—0.8°)	33.81

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis harstoni	Valdivia	St. 139.	5. xii.	55° 1.0′ S. 21° 34.0′ O.	Antarktische Trift	0—200	— 1.0°	33.71
» (=*zetlandica*)	Wolfenden	—		Gegend der Shetland-Inseln und Färöer	Golfstrom	—	—	—
Protocystis nautiloides	National	J.Nr. 42.	2. viii a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—750	20.1°	33.0
»		Pl. 44.	16. viii a.	31.2° N. 48.5° W.	Sargasso-See	0—2000	26.0°	—
» »	»	J.Nr. 100.	18. viii a.	31.7° N. 43.6° W.		1300—1500	25.7° (4.7°)	37.0
» »	»	Pl. 100.	19. ix b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	26.5°	—
Protocystis micropelecus	Valdivia	St. 123.	22. xi.	49° 7.5′ S. 8° 40.7′ O.	Antarktische Trift	250—400	3.2° (—)	33.76
»	»	133.	30. xi.	56° 29.8′ S. 7° 25.4′ O.		2700—3300	— 1.4° (—)	34.09
»	»	» 135.	2. xii.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.		480—680	— 1.5° (0.6°—0.8°)	33.81
»	»	» 139.	5. xii.	55° 1.0′ S. 21° 34.0′ O.		0—200	— 1.0°	33.71
Protocystis campbelli	Challenger	332. bis 335.	10. iii. bis 16. iii.	37° 29′ S. 27° 31′ W. 32° 24′ S. 13° 5′ W.	Brasilstrom, südöstlicher Ast und innerhalb des südatlantischen Stromzirkels	0—4026 bzw. 2608	17.8° bis 23.0°	—
Protocystis bicornis	National	Pl. 19.	29. viii a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—200	10.6°	34.5
» »	»	20.	29. viii b.	50.0° N. 48.1° W.		0—300	10.2°	—
» »	Thor, Paulsen		vii.	Südlich von Island	Golfstromtrift	Oberfläche	—	—
Protocystis thomsoni	Challenger	St. 318. bis 330.	11. ii. bis 8. iii.	42° 32′ S. 56° 27′ W. 37° 45′ S. 33° 0′ W.	Südliche Grenzgebiete der Brasilströmung	Oberfläche u. 0—3477 bzw. 5307	zwischen 12.2° und 22.0°	—
» »	Valdivia	St. 48.	7. ix.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
» »	»	120.	18. xi.	42° 17.7′ S. 14° 1.0′ O.	Westwindtrift	450—600	8.1° (5°—3.4°)	34.17
» »		121.	19. xi.	43° 51.7′ S. 13° 6.4′ O.		350—500 50—300	7.8° (—) (—)	34.02
»		132.	29. xi.	55° 20.5′ S. 5° 15.8′ O.	Antarktische Trift	1900 2500	— 0.4° (—)	33.85
	»	» 136.	3. xii.	55° 57.2′ S. 16° 14.9′ O.		900—1500	— 1.0° (—)	33.61
Protocystis varians	National	J.Nr. 165.	4. ix b.	5.3° N. 19.9° W.	Guineastrom	200—400	26.4° (14.0° bis 9.5°)	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis varians	National	Pl. 71. / » 72.	5. ix a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	0—400 / 0—200	26.3°	35.3
» »	»	» 73.	5. ix b.	2.9° N. 18.4° W.	Guineastrom	0—200	26.0°	—
» »	»	» 74.	6. ix a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	26°	35.3
» »	»	» 78.	8. ix a.	1.5° S. 14.8° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 100.	19. ix b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	26.5°	—
Protocystis macleari	Challenger	St. 325 bis 332.	2. iii. bis 10. iii.	36° 44′ S. 46° 16′ W. / 37° 29′ S. 27° 31′ W.	Brasilströmung, südöstlicher Ast	0—3138—5307	21.5° bis 17.5°	—
Protocystis gravida	National	J.Nr. 105.	19. viii a.	31.5° N. 40.7° W.	Sargasso-See	1300 1500	25.5° (5.2°)	36.9
»	»	» 175.		2.9° N. 18.4° W.	Guineastrom	1300 1500	26.0° (4.3°)	—
» (= *macleari*)	Valdivia	St. 48.	7. ix.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400 2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
Protocystis tridens	National	Pl. 4.	20. vii a.	59.2° N. 11.8° W.	Golfstrom, nördlicher Ast	0—400	12.4°	35.4
» »	»	» 5.	20. vii b.	59.4° N. 13.3° W.	Golfstrom, nördlicher Ast	0—400	12.2°	—
» »	»	» 7.	21. vii b.	59.9° N. 18.8° W.	Golfstrom, nördlicher Ast	0—400	12.0°	—
» »	»	» 10.	22. vii a.	60.2° N. 22.7° W.	Irminger See	0—400	11.6°	35.4
» »	»	» 12.	23. vii a.	60.3° N. 27.0° W.	Irminger See	0—400	10.6°	35.3
» »	»	» 13.	23. vii b.	60.3° N. 28.8° W.	Irminger See	0—400	10.3°	—
» »	»	» 16.	25. vii a.	60.1° N. 36.8° W.	Irminger See	0—400	8.3°	34.8
» »	»	» 18.	27. vii a.	56.5° N. 42.7° W.	Grönlandstrom	0—200	7.5°	34.5
» »	»	» 19.	29. vii a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—200	10.6°	34.5
» »	»	» 20.	29. vii b.	50.0° N. 48.1° W.	Labradorstrom	0—300	10.2°	—
» »	»	» 21.	30. vii a.	48.8° N. 49.1° W.	Labradorstrom	0—200	9.9°	33.85
» »	»	» 24.	1. viii b.	43.8° N. 54.9° W.	Labradorstrom	0—200	17.2°	—
» »	»	» 25.	2. viii a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—200	20.1°	33.0
» »	(Challenger) J. Murray			Färöe-Kanal	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	—	—
» »	Holsatia, Hensen	J.Nr. 7.	26. vii.		Skagerak	0—550	—	—
» »	»	26. / 28 u. 30.	29. vii.	zwischen Hebriden und Rockall	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—50—200 / 2500	—	—
» »	Nordgaard		24. ii.	Liland / Tjeldsundet	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—300 / 0—200	—	—
» »	Aurivillius		viii—ix.	71° 50′ N. 19° 2′ O. bis 81° 14′ N. 22° 50′ O. / 79° 58′ N. 9° 35′ O. bis 81° 14′ N. 22° 50′ O.	Arktisches Gebiet bis nördlich von Spitzbergen	—	—	—
» »	Cleve		29. viii.	77° 38′ N. 11° 40′ O.	Arktisches Gebiet bis nördlich von Spitzbergen	Oberfläche	6°	34.89
» »	»		1. ix.	76° 2′ N. 13° 8′ O.	Arktisches Gebiet bis nördlich von Spitzbergen	»	6.61°	35.13
» »	»		29. 30. vii.	78° 13′ N. 2° 58′ W.	Arktisches Gebiet bis nördlich von Spitzbergen	0—2600	—	—
» »	»		27. viii.	79° 58′ N. 9° 35′ O.	Arktisches Gebiet bis nördlich von Spitzbergen	0—400	—	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Cleve		1. IX.	75° 50′ N. 15° 25′ O.	Arktisches Gebiet	0—325	—	—
» »			5. IX.	71° 50′ N. 19° 2′ O.		0—230	—	—
»			VII.	78° N. 3° W.	Grönland-See, westlich von Spitzbergen	0—?	Maximum 10.8° Minimum 6°	Maximum 35.34 Minimum 34.59
			VIII.	63° N. 15° W.	Golfstromtrift, südlich von Island			
			VIII.	78° N. 12° O.	Westlich von Spitzbergen			
			VIII.	80° N. 10° O.				
			IX.	65° N. 36° W.	Ost-Grönlandstrom			
› »			IX.	76° N. 13° O.	Ausläufer des Golfstromes bis südlich von Spitzbergen			
			IX.	72°–76° N. 19°–15° O.				
			X.	64° N. 21° W.	Golfstromtrift bis südlich von Island			
	»		XI.	63° N. 16° W.				
			XI.	56° N. 30° und 36° W.				
	»		XI.	52° N. 48° W.	Labradorstrom			
	Jörgensen		14. II.	Herlöfjord	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—400	—	—
»			5. II.	Hjeltefjord		0—50—100 bis 180	6.9°—7.65°	33.61 bis 32.31
			6. IV.	Herlöfjord		0—300	6.8°	34.73
» »			25. IV.	»		0—400	—	—
»			26. IV.	Hjeltefjord		0—200	7.5°	35.05
»			20. V.	Byfjord		0—100 bis 400	7.4°—6.9°	34.77 bis 34.96
»			10. V.	Herlöfjord		0—300	—	—
»			24. V.	»		0—400	—	—
»			27. V.	Hjeltefjord		0—250	7.5°	35.09
»			8. VI.	Meer vor dem Herlöfjord		0—200	—	—
			27. VI.	» » » »		0—200	—	—
»			7. VI.	Herlöfjord		0—400	—	—
»			21. VI.	»		0—400	—	—
»			14. VI.	Hjeltefjord		0—50	—	—
»			29. VI.	»		0—50—100 bis 230	7.0°—7.4°	34.57 bis 35.09
»			4. VII.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »			18. VII.	»		0—400	—	—
»	»		18. VII.	Hardangerfjord		0—300	—	—
»	»		21. VII.	»		0—5	—	—
»	»		21. VII.			0—50	—	—
» »			25. VII.	»		0—50	14°	—
»			25. VII.	»		0—220	—	—

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-(und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Jörgensen		24. VIII.	Byfjord	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—100 bis 200—370	7.2°	34.92
» »	»		2. VIII.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		15. VIII.	»		0—400	—	—
» »	»		29. VIII.	»		0—400	—	—
» »	»		1. VIII.	Meer vor dem Herlöfjord		0—225	—	—
» »	»		29. VIII.	» » » »		0—140	—	—
» »	»		3. VIII.	Hjeltefjord		0—50—200	6.9°—7.2°	34.70 bis 34.96
» »	»		24. VIII.	»		0—200	7.2°	35.01
» »	»		4. VIII.	Hardangerfjord		0—100	—	—
» »	»		11. VIII.	»		0—50—100	—	—
» »	»		15. VIII.	»		0—50—100	—	—
» »	»		16. VIII.	»		0—80	—	—
» »	»		13. IX.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		18. X.	Byfjord		0—400	6.8°	35.03
» »	»		24. X.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »			18. X.	Hjeltefjord		0—150	6.7°	34.89
» »	»		21. XI.	Byfjord		0—50—200 bis 400	9.4°—7.1° bis 6.8°	33.94 bis 34.87
» »	»		7. XI.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		21. XI.	Hjeltefjord		0—100 bis 150	8.9°—7.4°	34.29 bis 34.89
» »	»		6. XII.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		12. I.	Helligvaer		0—50—250	4.3°—7.3°	33.39 bis 35.11
» »	»		13. I.	Vestfjord		0—180	4.6°—6.5°	33.50 bis 34.57
» »	»		18. I.	Yttersiden		0—50	4.1°—4.7°	33.50
» »	»		18. I.	»		0—110	—	—
» »	»		19. I.	Gaukvaerö		0—700	5.9°—3.6°	34.38
» »	»		24. I.	Kvaenangen		0—50—140	3.6°—4.0°	34.08
» »	»		24. I.	»		0—5—50	2.6°	33.87
» »	»		27. I.	Lyngen		0—115	1.1°	33.87
» »	»		27. I.	»		0—50—250	3.0°—1.6°	33.82 bis 34.08
» »			27. I.	»		0—200	1.8°—2.9°	32.60 bis 33.94
» »	»		4. II.	Skroven		300—350	6.4°	35.14
» »	»		7. II.	Ofoten		0—100	1.5°—5.4°	33.30 bis 34.21
» »	»		7. II.	»		200—250	6.2°	34.89 bis 34.96
» »	»		13. II.	Strömmen		0—80	2.2°—3.4°	33.56 bis 33.74

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-(und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Jörgensen		17. II.	Öxsund	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—100	1.1°—6.4°	33.23 bis 34.19
» »	»		17. II.	»		250—350	6.6°—6.5°	34.94 bis 35.08
» »	»		22. III.	Rösthavet		0—900	5.05°—1.1°	35.00
» »	»		4. IV.	Skroven		0—150	1.1°—6.5°	33.72 bis 34.92
» »	»		20. III.	Höla, Svolvaer		0—50—140	2.85°—5.4°	34.02 bis 34.65
» »	»		20. III.	Skroven		0—400	2.75° bis 6.35°	34.14 bis 35.15
» »	»		20. III.	Henningsvaer		0—200	2.85°—6.6°	34.14 bis 34.91
» »	»		21. III.	Balstad		0—200	3.05°—6.6°	34.11 bis 35.18
» »	»		21. III.	Reine		0—110	2.95°—4.2°	34.09 bis 34.21
» »	»		22. III.	Tranödybet		0—600	2.7°—6.3°	34.09 bis 35.10
» »	»		27. III.	Reine		0—150	2.55°—6.3°	34.16 bis 34.83
» »	»		2. IV.	Skjerstadfjord		0—330	3.2°—3.15°	34.04
» »	»		2. IV.	»		0—420	2.4°—3.15°	33.85 bis 34.04
» »	»		4. IV.	»		0—500	2.3°—3.05°	33.73 bis 34.09
» »	»		6. IV.	Foldenfjord		0—100	3.2°—4.15°	34.11 bis 34.39
» »	»		6. IV.	»		400—500	6.55°	35.00 bis 35.12
» »	HÓLAR, Paulsen		26. X.	Digranes	Nördlicher Ast des Golfstromes, Ostküste von Island	0—4	—	—
» »	Ostenfeld und Paulsen		10. VII.	58° 54′ N. 42° 6′ W.	Ost- und West-Grönlandstrom in der Umgebung von Kap Farvel	Oberfläche	6.0°	—
» »	»		25. X.	59° 55′ N. 47° 54′ W.		»	5.0°	—
» »	»		26. X.	59° 40′ N. 47° 48′ W.		»	5.0°	—
» »	»		26. X.	59° 33′ N. 47° 20′ W.		»	4.6°	—
» »	»		26. X.	59° 24′ N. 45° 56′ W.		»	5.3°	—
» »	»		27. X.	59° 9′ N. 44° 26′ W.		»	5.4°	—
» »	»		27. X.	59° 3′ N. 43° 50′ W.		»	5.4°	—
» »	»		27. X.	58° 58′ N. 43° 10′ W.		»	5.7°	35.02
» »	»		27. X.	59° 0′ N. 41° 2′ W.		»	5.7°	—
» »	»		27. X.	59° 5′ N. 40° 6′ W.		»	5.8°	—

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Ostenfeld und Paulsen		28. x.	59° 7′ N. 39° 16′ W.	Ost- und West-Grönlandstrom in der Umgebung von Kap Farvel	Oberfläche	5.0°	—
» »	»		28. x.	59° 8′ N. 38° 36′ W.		»	5.9°	—
» »	Schwedische Term.-Fahrten	St. 7.	20. VIII.	58° 25′ N. 9° 50′ O.	Skagerak	20—100	13.49°	—
» »	»	» 8.	24. XI.	58° 10′ N. 9° 20′ O.		300—550	5.58°	29.36
» »	»	» 13.	21. XI.	58° 35′ N. 9° 20′ O.		150—230	5.86°	28.62
» »	Norwegische Term.-Fahrten		II.	61° 7′ N. 4° 12′ O.	Nördlicher Ast des Golfstromes, z. T. nördlich des Polarkreises	0—100	—	—
» »	»		II.	61° 47′ N. 2° 36′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	63° 16′ N. 0° 35′ O.		—	—	—
» »	»		II.	64° 5′ N. 1° 11′ W.		Oberfläche und 0—100	—	—
» »	»		II.	64° 39′ N. 3° 6′ W.		0—100	—	—
» »	»		II.	69° 37′ N. 6° 45′ W.		0—100	—	—
» »	»		II.	70° 3′ N. 2° 15′ W.		0—100	—	—
» »	»		II.	70° 13′ N. 1° 6′ O.		Oberfläche und 0—100	—	—
» »	»		II.	69° 30′ N. 7° 35′ O.		0—100	—	—
» »	Norwegische Term.-Fahrten	St. 15.	29. V.	67° 28′ N. 10° 03′ W.	Etwas nördlich des Polarkreises, nordöstlich und östlich von Island	100—200	1.1°	34.72
» »	»	» 16.	29. V.	67° 24.5′ N. 11° 50.5′ W.		100—200	0.9°	34.73
» »	»	» 18.	30. V.	67° 24′ N. 5° 05′ W.		50—100	5.1°	34.93
» »	Schwedische Term.-Fahrten	» 8.	11. V.	58° 05′ N. 9° 16.5′ O.	Skagerak	20—200 und 200—600	6.7°	32.01
» »	»	» 7.	10. VIII.	58° 26′ N. 9° 44′ O.	»	0—50 und 0—200	14.5°	30.59
» »	Deutsche Term.-Fahrten	» 9.	9. VIII.	57° 52′ N. 7° 20′ O.	Skagerak	20—450	15.05°	28.45
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 7.	12. VIII.	61° 09′ N. 2° 0′ O.	Nördliche Nordsee, östlich der Shetland-Inseln	0—100	12.98°	33.57
» »	»	» 8.	12. VIII.	61° 32′ N. 3° 10′ O.		0–100–200 300—355	13.50°	30.29
» »	»	» 9.	13. VIII.	61° 34′ N. 2° 05′ O.		0—100	12.29°	34.36
» »	»	» 10.	13. VIII.	61° 37′ N. 0° 45′ O.		0—100	12.16°	35.18
» »	»	» 14 A.	18. VIII.	61° 18′ N. 2° 59′ W.	Zwischen Faeröer und Shetland-Inseln	200—300	10.97°	35.19
» »	»	» 15 A.	18. VIII.	61° 27′ N. 3° 42′ W.		0—100 550—650	10.92°	35.23
» »	»	» 15 B.	19. VIII.	61° 39′ N. 4° 45′ W.		0—100	10.17°	35.19
» »	»	» 18 A.	20. VIII.	60° 57′ N. 5° 47′ W.		120—220 260—360	10.92°	35.28
» »	»	» 19 A.	20. VIII.	60° 40′ N. 4° 50′ W.		500—600	11.72°	35.36

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Schottische Term.-Fahrten	St. 19 B.	21. VIII.	60° 26′ N. 1° 02′ W.	Zwischen Färöer u. Shetland-Inseln	0–100 220–320 460–548	10.91°	35.26
»	»	» 20 A.	21. VIII.	60° 17′ N. 3° 36′ W.		115–215	11.25°	35.42
» »	Norwegische Term.-Fahrten	» 1.	9. VIII.	61° 0′ N. 4° 10′ O.	Golfstromtrift zwischen südl. Norwegen und Island	50–100 100–200	13.78°	29.56
» »	»	» 2.	9. VIII.	61° 22′ N. 3° 08′ O.		100–200	13.02°	32.21
» »	»	» 3.	10. VIII.	61° 50′ N. 1° 52′ O.		0–200	8.85°	34.23
» »	»	» 4.	10. VIII.	62° 11′ N. 0° 46′ O.		100–200	8.35°	35.23
» »	»	» 5.	10. VIII.	62° 38′ N. 0° 42′ W.		25–50–100 bis 200	10.85°	35.16
» »	»	» 41.	10. VIII.	63° 03′ N. 2° 09′ W.		50–100 100–200	10.28°	—
» »	»	» 42.	11. VIII.	63° 35′ N. 3° 36′ W.		50–100 100–200	8.96°	34.93
» »	»	» 44.	11. VIII.	64° 03′ N. 7° 03′ W.		50–100 100–200	8.64°	35.01
» »	»	» 45.	12. VIII.	64° 10′ N. 9° 15′ W.		25–50–100 100–200	8.86°	35.12
» »	Schwedische Term.-Fahrten	» 3.	13. XI.	58° 12′ N. 10° 29′ O.	Skagerak	20–100 bis 200	8.6°	30.66
» »	»	» 6.	12. XI.	57° 56′ N. 9° 40′ O.		30–130	8.2°	30.25
» »	»	» 7.	13. XI.	58° 26′ N. 9° 44′ O.		40–100 300–600	8.7°	30.77
» »	»	» 8.	12. XI.	58° 10′ N. 9° 18′ O.		30–100	8.3°	30.12
» »	Deutsche Term.-Fahrten	» 8.	7. XI.	58° 19′ N. 5° 43′ O.	Nordsee, südl. Norwegen	150–315	9.19°	28.68
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 3.	18. XI.	59° 10′ N. 1° 27′ W.	Golfstromtrift, Gegend der Shetland-Inseln	0–95	9.55°	35.16
» »	»	» 4.	18. XI.	59° 26′ N. 1° 20′ W.		0–95	9.35°	35.14
» »	»	» 5.	18. XI.	59° 40′ N. 1° 14′ W.		Oberfläche	9.25°	35.26
» »	»	» 20 A.	—	—		Oberfläche u. 100–200	—	—
» »	»	» 21 A.	30. XI.	60° 04′ N. 3° 14′ W.		0–75	9.54°	35.21
» »	»	» 25.	23. XI.	58° 11′ N. 0° 32′ W.	Nordsee, nördlicher Teil	Oberfläche u. 0–100	8.65°	35.21
» »	Russische Term.-Fahrten	» 1.	6. XI.	69° 30′ N. 33° 30′ O.	Nördliches Eismeer, Nord-Cap-Strömung	0–100	5.2°	34.40
» »	»	» 3.	7. XI.	71° 0′ N. 33° 30′ O.		0–100	3.8°	34.81
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 8.	11. VI.	58° 13′ N. 0° 49′ O.	Nördliche Nordsee	100–200 303–355	10.05°	34.94
» »	»	» 14 A.	30. V.	61° 19′ N. 2° 52′ W.	Zwischen Färöer u. Shetland-Inseln	880–1000	10.37°	35.39

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Norwegische Term.-Fahrten	St. 1.	21. v.	61° 0′ N. 4° 10′ O.		100—200	7.25°	32.28
»	»	» 2.	21. v.	61° 14′ N. 3° 22′ O.		0—50	7.42°	33.98
»	»	» 4.	22. v.	61° 59′ N. 0° 42′ O.		0—50	8.70°	35.30
» »	»	» 8.	24. v.	63° 16′ N. 3° 11′ W.		50—100 bis 200	7.36°	35.20
» »	»	» 15.	28. v.	67° 27′ N. 10° 10′ W.		100—300	0.72°	34.63
» »	»	» 16 B.	30. v.	67° 35′ N. 12° 18′ W.		0—50 100—200 bis 500	1.10°	34.64
» »	»	» 17 A.	31. v.	67° 48′ N. 7° 39′ W.		100—200	2.44°	34.68
» »	»	» 18 A.	31. v.	67° 48′ N. 4° 54′ W.		0—50—100 bis 200	4.95°	34.86
» »	»	» 19 A.	1. vi.	67° 44′ N. 2° 06′ W.		100—200	5.85°	35.06
» »	»	» 20 A.	1. vi.	67° 40′ N. 0° 12′ O.		50—100 100—300	6.26°	35.09
» »	»	» 22.	2. vi.	67° 12′ N. 6° 22′ O.		50—100 90—200	7.67°	35.18
» »	»	» 23.	3. vi.	67° 05′ N. 9° 08′ O.	Nördlicher Ast des Golfstromes, hauptsächlich zwischen Island und Norwegen; teils südlicher teils auch nördlicher, bis jenseits des Polarkreises	100—200	7.25°	34.62
» »	»	» 24.	3. vi.	67° 12′ N. 10° 08′ O.		50—200	6.39°	35.55
» »	»	» 25 A.	5. vi.	66° 34′ N. 11° 11′ O.		100—200	7.83°	34.47
» »	»	» 25.	5. vi.	66° 04′ N. 9° 39′ O.		0—50 100—200	8.08°	34.73
» »	»	» 26.	5. vi.	65° 45′ N. 7° 56′ O.		50—100 bis 200	8.07°	34.86
» »	»	» 27 A.	6. vi.	65° 30′ N. 6° 20′ O.		50—100 bis 200	7.99°	34.61
» »	»	» 28 A.	6. vi.	65° 16′ N. 4° 26′ O.		100—200	8.37°	35.02
» »	»	» 29.	7. vi.	65° 0′ N. 2° 30′ O.		100—200	8.39°	35.18
» »	»	» 30.	7. vi.	64° 49′ N. 0° 37′ O.		100—200	7.66°	35.11
» »	»	» 35.	7. vi.	64° 53′ N. 1° 20′ W.		100—200	7.21°	34.94
» »	»	» 36.	7. vi.	64° 55′ N. 2° 52′ W.		100—200	7.49°	34.93
» »	»	» 37.	10. vi.	63° 12′ N. 2° 06′ O.		0—50—100 100—200	8.37°	34.88
» »	»	» 39.	10. vi.	62° 42′ N. 3° 20′ O.		50—100 bis 200	8.88°	32.64
» »	»	» 40.	10. vi.	62° 26′ N. 3° 34′ O.		50—180	8.97°	32.95
» »	»	» 43.	25. v.	64° 02′ N. 5° 02′ W.		100—200	4.60°	34.84
» »	»	» 49.	8. vi.	65° 01′ N. 4° 32′ W.		50—100 bis 200	6.59°	34.82
» »	»	» 50.	8. vi.	65° 04′ N. 6° 06′ W.		50—100 bis 200	6.25°	34.80
» »	»	» 55.	9. vi.	64° 11′ N. 3° 45′ W.		50—100 bis 200	7.37°	34.93

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen-(und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Protocystis tridens	Norwegische Term.-Fahrten	St. 64.	25. V.	65° 09′ N. 8° 01′ W.	Nördlicher Ast des Golfstromes, hauptsächlich zwischen Island und Norwegen; teils südlicher teils auch nördlicher, bis jenseits des Polarkreises	100—200	2.74°	34.70
» »	»	» 65.	26. V.	66° 07′ N. 8° 51′ W.		100—200	1.64°	34.67
» »	»	» 66.	26. V.	67° 02′ N. 9° 35′ W.		100—300	0.98°	34.66
» »	»	» 67.	9. VI.	63° 58′ N. 1° 56′ W.		100—200	7.37°	34.92
» »	»	» 68.	9. VI.	63° 48′ N. 0° 19′ W.		100—200	7.68°	35.02
» »	Valdivia	» 132.	29. XI.	55° 20.5′ S. 5° 15.8′ O.	Antarktische Trift	50—200	— 0.4° (—)	33.85
» »	»	» 135.	2. XII.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.		50—200	— 1.5° (— 1.5° bis + 0.5°)	33.81
Protocystis acornis	Valdivia	» 123.	22. XI.	49° 7.5′ S. 8° 40.7′ O.	Westwindtrift	0—200	3.2°	33.76
» »	»	» 127.	25. XI.	54° 29.3′ S. 3° 43.0′ O.	Antarktische Trift	0—200	— 0.5°	33.97
» »	»	» 135.	2. XII.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.		480—680	— 1.5° (0.6°—0.8°)	33.81
Protocystis tridentata	National	J.Nr. 69.	12. VIII.	31.5° N. 59.0° W.	Sargasso-See	900—1100	26.7° (—)	36.4
» »	»	» 125.	23. VIII a.	25.1° N. 31.5° W.	Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See	2800—3000	24.1° (—)	37.4
» »	Valdivia	St. 27.	20. VIII.	29° 20.1′ N. 15° 57′ W.	Kanarienstrom	1950—2250	21.6° (—)	36.87
Protocystis trigona	Challenger	» 332 bis 335.	10. III. bis 16. III.	37° 29′ S. 27° 31′ W. 32° 24′ S. 13° 5′ W.	Brasilstrom, südöstlicher Ast und innerhalb des südatlant. Stromzirkels	0—4026 bzw. 2608	17.8° bis 23.0°	—
Protocystis wildi	Challenger	St. 347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
» »	»	» 348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Protocystis murrayi	Valdivia	» 16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.	Golfstrom, südlicher Ast	1550—1850	21.0° (—)	36.11
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
Challengeron brevispina	Cleve		III.	63° N. 2° O.	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	6.7°	35.10
Challengeron swirei	Valdivia	St. 123.	22. XI.	49° 7.5′ S. 8° 40.7′ O.	Westwindtrift	0—200 250—400	3.2° (—)	33.76
» »	»	» 135.	2. XII.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.	Antarktische Trift	50—200 480—680	— 1.5° (— 1.5° bis + 0.5°) (0.6°—0.8°)	33.81

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron triodon	HOLSATIA, Möbius		VII.	Westlich der Hebriden	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	—	—
Challengeron diodon	NATIONAL	Pl. 4.	20. VII a.	59.2° N. 11.8° W.	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—400	12.4°	35.4
» »	»	» 5.	20. VII b.	59.4° N. 13.3° W.		0—400	12.2°	—
» »	»	» 7.	21. VII b.	59.9° N. 18.8° W.		0—400	12.0°	—
» »	»	» 12.	23. VII a.	60.3° N. 27.0° W.	Irminger See	0—400	10.6°	35.3
» »	»	J.Nr.31.	29. VII b.	50.0° N. 48.1° W.	Labradorstrom	0—300	10.2°	—
» »	»	Pl. 27.	3. VIII a.	40.4° N. 57.0° W.	Floridastrom	0—200	25.4°	35.9
» »	»	» 42.	15. VIII b.	30.9° N. 50.0° W.	Sargasso-See	0—1000	26.4°	—
» »	»	» 41.	16. VIII a.	31.2° N. 48.5° W.		0—2000	26.0°	—
» »	»	J.Nr.100.	18. VIII a.	31.7° N. 43.6° W.		1300—1500	25.7° (4.7°)	37.0
» »	»	Pl. 62.	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	Kanarienstrom	0—200	24.7°	36.1
» »	»	» 63.	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.		0—200	25.6°	—
» »	»	» 64.	30. VIII a.	16.1° N. 23.1° W.		0—200	25.9°	35.9
» »	»	» 65.	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.		0—200	26.5°	36.1
» »	»	» 66.	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.		0—200	26.5°	—
» »	»	» 67.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—200	26.6°	35.6
» »	»	» 68.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—200	26.5°	34.8
» »	»	J.Nr.165.	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.		200—400	26.4° (14°—9.5°)	—
» »	»	» 166.				0—180	26.4°	—
» »	»	J.Nr.168.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.		450—650	26.3° (zw. 9° u. 6°)	35.3
» »	»	» 170.				700—900	26.3° (6.0°—4.5°)	
» »	»	Pl. 71.				0—400	26.3°	
» »	»	» 72.				0—200	26.3°	
» »	»	» 75.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	25.4°	—
» »	»	J.Nr.181.				500—700	25.4° (zw. 9.5° u. 5.5°)	—
» »	»	Pl. 77.	7. IX b.	0.3° S. 15.0° W.		0—200	23.4°	—
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.		0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 80.	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.		0—200	23.6°	35.5
» »	»	» 81.	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.		0—200	24.4°	—
» »	»	» 85.	14. IX a.	7.5° S. 20.3° W.		0—200	24.8°	35.8
» »	»	» 86.	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.		0—200	25.0°	—
» »	»	» 87.	15. IX a.	6.9° S. 23.4° W.		0—200	24.5°	35.6
» »	»	» 90.	16. IX b.	5.3° S. 27.6° W.		0—200	25.8°	—
»		» 91.	17. IX a.	4.4° S. 29.2° W.		0—200	25.5°	35.8
» »		» 96.	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.		0—200	26.3°	35.9

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron diodon	National	Pl. 97.	18. IX b.	3.6° S. 33.2° W.		0—200	26.1°	—
» »	»	» 99.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.		0—200	26.5°	—
» »	»	» 100.			Süd-	0—400		
» »	»	» 101.	20. IX a.	1.8° S. 38.1° W.	Äquatorialstrom	0—200	26.6°	35.9
» »	»	» 102.	20. IX b.	1.5° S. 39.2° W.		0—200	26.7°	—
» »	»	» 103.	21. IX.	0.1° S. 42.4° W.		0—200	27.1°	36.0
» »	»	» 113.	9. X.	0.4° N. 46.6° W.		0—200	26.7°	36.1
» »	»	» 115.	12. X.	9.4° N. 41.9° W.	Guineastrom	0—200	28.0°	35.0
» »	»	» 116.	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—200	27.2°	35.8
» »	»	» 123.	29. X.	41.1° N. 21.1° W.	Golfstrom, südlicher Ast	0—200	17.6°	35.9
» »	Lohmann		18. IX., 9. X.	Mittelmeer, Straße von Messina		0—270 bis 360	—	—
» »	Valdivia	St. 55.	12. IX.	2° 36.5′ N. 3° 27.5′ O.	Guineastrom	0—?	24.7°	35.33
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	350—500 600—700	24.1° (—) (—)	35.03
» » (= *nathorsti*)	Cleve		27. VIII.	79° 58′ N. 9° 35′ O.	Nördliches Eismeer	0—400	6.8°—9.6°	35.03 bis 35.39
» »	»		5. IX.	71° 50′ N. 19° 2′ O.		0—230		
» »	»		10. III.	64° 25′ N. 11° 50′ W.	Zwischen Färöer und Island	Oberfläche		
» »	»		XI.	56° N. 30° W.	Golfstromtrift	—		
» » (= *heteracanthum*)	Jörgensen		14. u. 28. II.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		5. II.	Hjeltefjord		0—100 bis 180	7.6°—7.65°	32.31
» »	»		15. III.	Byfjord		0—100 bis 200	7.3°—6.9°	34.4—34.64
» »	»		28. III.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		25. IV.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		11. IV.	Puddefjord	Nördlicher Ast	0—8	—	—
» »	»		10. V.	Herlöfjord	des Golfstromes,	0—300	—	—
» »	»		24. V.	Herlöfjord	Norwegische	0—400	—	—
» »	»		7. u. 21. VI.	Herlöfjord	Westküste	0—100	—	—
» »	»		14. VI.	Hjeltefjord		0—50	—	—
» »	»		4. u. 18. VII.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		2., 15. u. 29. VIII.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		3. VIII.	Hjeltefjord		0—200	7.2°	34.96
» »	»		13. IX.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		18. X.	Byfjord		0—400	6.8°	35.03
» »	»		24. X.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		18. X.	Hjeltefjord		0—150	6.7°	34.89

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challenger. diodon (= *heteracanthum*)	Jörgensen		21. XI.	Byfjord		0—100 bis 200—400	7.7°—6.8°	34.57 bis 34.87
» »	»		7. XI.	Herlöfjord		0—400	—	—
» »	»		21. XI.	Hjeltefjord		0—150	7.4°	34.89
» »	»		12. I.	Helligvaer		0—250	4.3°—7.3°	33.39 bis 35.11
» »	»		13. I.	Vestfjord		0—180	4.6°—6.5°	33.50 bis 34.57
» »	»		17. I.	Stamsund		0—100	3.9°—5.5°	33.33 bis 33.74
» »	»		19. I.	Gaukvaerö		0—50—700	5.9°—6.4° bis 3.6°	34.38
» »	»		21. I.	Senjen		0—50	3.3°—4.3°	33.13
» »	»		24. I.	Kvaenangen		0—140	3.6°—4.0°	34.08
» »	»		1. II.	Vestfjord		0—200	—	—
» »	»		1. II.	Skroven		0—300	3.3°—6.4°	33.42 bis 35.03
» »	»		3. II.	Raftsund		0—260	2.7°—6.6°	33.37 bis 34.70
» »	»		4. II.	Skroven		300—350	6.4°	35.14
» »	»		6. II.	Tranödybet	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—200 bis 630	2.5°—6.3°	33.50 bis 35.03
» »	»		7. II.	Ofoten		300—350	6.3°	35.03
» »	»		7. II.	Ofoten		200—250	6.2°	34.89 bis 34.96
» »	»		8. II.	Rombaken		200—300	6.0°	34.70 bis 34.82
» »	»		9. II.	Ofotenfjord		500—550	6.3°	35.14
» »			13. II.	Skroven		0—250	6.6°	33.61 bis 35.08
» »	»		16. II.	Mündung des Raftsund		0—275	—	—
» »	»		17. II.	Öxsund		250—350	6.6°—6.5°	34.94 bis 35.08
» »	»		18. II.	Sagfjord		0—50	2.7°—6.1°	33.48 bis 34.16
» »	»		21. II.	Henningsvaer		0—250	2.6°—6.6°	33.52 bis 35.03
» »	»		1. III.	Evenstad		0—200	2.8°—6.6°	33.80 bis 34.97
» »			20. III.	Henningsvaer		0—280	1.7°—6.55°	33.67 bis 35.06
» »	»		28. III.	Tysfjord		0—700	0.75°—6.3°	33.58 bis 35.11
» »	»		20. III.	Skroven		0—400	2.75° bis 6.35°	34.14 bis 35.15

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron diodon (heteracanthum)	Jörgensen		20. III.	Henningsvaer		0—200	2.85⁰—6.6⁰	34.14 bis 34.91
» »	»		21. III.	Balstad	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste	0—200	3.05⁰—6.6⁰	34.11 bis 35.18
» »	»		6. IV.	Foldenfjord		0—530	—	—
» »	»		6. IV.	Foldenfjord		0—100	3.2⁰—4.15⁰	34.11 bis 34.39
» »	»		6. IV.	Foldenfjord		400—500	6.55⁰	35.00 bis 35.12
» » *(= nathorsti = heteracanthum)*	Schwedische Term.-Fahrten	St. 7.	20. VIII.	58⁰ 25′ N. 9⁰ 50′ O.	Skagerak	20—100	13.49⁰	—
» »	»	» 8.	24. XI.	58⁰ 10′ N. 9⁰ 20′ O.		300—550	5.58⁰	29.36
» »	Norwegische Term.-Fahrten		II.	61⁰ 47′ N. 2⁰ 36′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	64⁰ 5′ N. 1⁰ 11′ W.		Oberfläche und 0—100	—	—
» »	»		II.	64⁰ 39′ N. 3⁰ 6′ W.	Nördlicher Ast des Golfstromes, z. T. nördlich des Polarkreises	Oberfläche und 0—100	—	—
» »	»		II.	69⁰ 37′ N. 6⁰ 45′ W.		0—100	—	—
» »	»		II.	70⁰ 3′ N. 2⁰ 15′ W.		0—100	—	—
» »	»		II.	70⁰ 13′ N. 1⁰ 6′ O.		Oberfläche und 0—100	—	—
» »	»		II.	70⁰ N. 4⁰ 45′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	69⁰ 30′ N. 7⁰ 35′ O.		0—100	—	—
» »	»		II.	68⁰ 54′ N. 10⁰ 22′ O.		0—100	—	—
» »	Deutsche Term.-Fahrten	St. 7.	30. IV.	58⁰ 08′ N. 5⁰ 19′ O.	Nordsee, südlich Norwegen	150—250	5.87⁰	32.24
» »	Schwedische Term.-Fahrten	» 8.	11. V.	58⁰ 05.5′ N. 9⁰ 16.5′ O.	Skagerak	20—200 200—600	6.7⁰	32.01
» »	Norwegische Term.-Fahrten	» 1.	9. VIII.	61⁰ 0′ N. 4⁰ 10′ O.		100—200	13.78⁰	29.56
» »	»	» 4.	10. VIII.	62⁰ 11′ N. 0⁰ 46′ O.	Nördlicher Ast des Golfstromes	100—200	8.35⁰	35.23
» »	»	» 5.	10. VIII.	62⁰ 38′ N. 0⁰ 42′ W.		100—200	10.85⁰	35.16
» »	Schwedische Term.-Fahrten	» 3.	13. XI.	58⁰ 12′ N. 10⁰ 29′ O.	Skagerak	20—100	8.6⁰	30.66
» »	»	» 7.	13. XI.	58⁰ 26′ N. 9⁰ 44′ O.		300—600	8.7⁰	30.77
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 8.	19. II.	61⁰ 32′ N. 3⁰ 10′ O.	Nördlicher Ast des Golfstromes, nördlich der Nordsee	0—100	5.65⁰	34.02
» »	Schwedische Term.-Fahrten	» 2.	10. V.	57⁰ 52.8′ N. 10⁰ 42′ O.	Skagerak	60—135	7.4⁰	31.83

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron diodon (= *nathorsti heteracanthum*)	Norwegische Term.-Fahrten	St. 1.	21. v.	61° 0′ N. 4° 10′ O.	Nördlicher Ast des Golfstroms, hauptsächlich zwischen Island und Norwegen; teils auch südlicher, teils nördlicher	100—200	7.25°	32.28
» »	»	» 18 A.	31. v.	67° 48′ N. 4° 54′ W.		100—200	4.95°	34.86
» »	»	» 20 A.	1. vi.	67° 40′ N. 0° 12′ O.		100—300	6.26°	35.09
» »	»	» 20 B.	1. vi.	67° 30′ N. 1° 55′ O.		50—100 bis 300	7.12°	35.18
» »	»	» 23 A.	2. vi.	67° 07′ N. 7° 50′ O.		0—50	7.69°	35.16
» »	»	» 25.	5. vi.	66° 04′ N. 9° 39′ O.		0—50	8.08°	34.73
» »	»	» 26.	5. vi.	65° 45′ N. 7° 56′ O.		50—100	8.07°	34.86
» »	»	» 27 A.	6. vi.	65° 30′ N. 6° 20′ O.		100—200	7.99°	34.61
»	»	» 29.	7. vi.	65° 0′ N. 2° 30′ O.		100—200	8.39°	35.18
» »	»	» 37.	10. vi.	63° 12′ N. 2° 06′ O.		100—200	8.37°	34.88
» »	»	» 39.	10. vi.	62° 26′ N. 3° 34′ O.		100—200	8.97°	32.95
» »	Russische Term.-Fahrten	» 13.	16. viii.	71° 30′ N. 33° 07′ O.	Nördliches Eismeer, Nord-Cap-Strömung	150—275	8.8°	34.43
Challengeron neptuni	National	Pl. 19.	29. vii a.	50.8° N. 47.3° W.	Labradorstrom	0—200	10.6°	34.5
» »	»	» 20.	29. vii b.	50.0° N. 48.1° W.		0—300	10.2°	—
» »	»	» 24.	1. viii b.	43.8° N. 54.9° W.		0—200	17.2°	—
Challengeron balfouri	National	» 12.	23. vii a.	60.3° N. 27.0° W.	Irminger See	0—400	10.6°	35.3
» »	»	» 64.	30. viii a.	16.1° N. 23.1° W.	Kanarienstrom	0—200	25.9°	35.9
» »	»	» 65.	1. ix a.	13.3° N. 22.7° W.		0—200	26.5°	36.1
» »	»	» 66.	1. ix b.	12.3° N. 22.3° W.		0—200	26.5°	—
» »	»	J.Nr. 150.	2. ix.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—1000	26.6°	35.6
» »	»	Pl. 67.				0—200		
» »	»	» 68.	3. ix a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—200	26.5°	34.8
» »	»	» 69.	4. ix a.	5.9° N. 20.3° W.		0—200	26.7°	34.8
» »	»	» 70.	4. ix b.	5.3° N. 19.9° W.		0—200	26.4°	—
» »	»	» 71.	5. ix a.	3.6° N. 19.1° W.		0—400	26.3°	35.3
» »	»	» 72.				0—200	26.3°	35.3
» »	»	J.Nr. 168.				450—650	26.3°	35.3
» »	»	Pl. 74.	6. ix a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	26.0°	35.3
» »	»	» 75.	6. ix b.	1.1° N. 16.4° W.		0—200	25.4°	—
» »	»	» 78.	8. ix a.	1.5° S. 14.8° W.		0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 79.	8. ix b.	2.6° S. 14.6° W.		0—200	23.2°	—
» »	»	» 80.	9. ix a.	4.1° S. 14.2° W.		0—200	23.6°	35.5
» »	»	» 81.	9. ix b.	5.1° S. 14.1° W.		0—200	24.4°	—
»	»	» 98.	19. ix a.	2.8° S. 35.2° W.		0—200	26.4°	35.[illegible]

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron balfouri	NATIONAL	Pl. 99.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	26.5°	—
» »	»	» 100.				0—400		
» »	»	» 101.	20. IX a.	1.8° S. 38.1° W.		0—200	26.6°	35.9
» »	»	J.Nr. 246.	9. X.	0.4° N. 46.6° W.		0—400	26.7°	36.1
» »	»	Pl. 114.	11. X.	6.7° N. 43.3° W.	Guineastrom	0—200	28.5°	34.7
» »	»	» 115.	12. X.	9.4° N. 41.9° W.		0—200	28.0°	35.0
» »	HOLSATIA, Möbius	VII.		Zwischen den Hebriden und Rockall	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	—	—
» »	CHALLENGER	—		Hebriden		Oberfläche	—	—
» »	»	St. 353.	3. V.	26° 21′ N. 33° 37′ W.	Sargasso-See	»	21.5°	—
» »	»	» 354.	6. V.	32° 41′ N. 36° 6′ W.		»	21.1°	—
» »	Wolfenden	—		Gegend der Shetlandinseln und Färöer	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	—	—
» »	VALDIVIA	41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.	Guineastrom	0—200	25.4°	34.56
» »	»	» 43.	3. IX.	6° 29′ N. 14° 35.5′ W.			26.0°	
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	130—250 2400-2700	23.6° (c. 16°–12°) (c. 4.3°)	35.37
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	600—700 350—500	24.1° (—) (—)	35.03
» »	»	» 120.	18. XI.	42° 17.7′ S. 14° 1′ O.	Westwindtrift	450—600	8.1° (c. 5°—3.4°)	34.17
» »	Schottische Term.-Fahrten	» 19 A.	20. VIII.	60° 40′ N. 4° 50′ W.	Golfstrom, Färöe-Kanal	250—350	11.72°	35.36
Challengeron golfense	(CHALLENGER) J. Murray	—		Färöe-Kanal	Golfstrom	Oberfläche und tiefer	—	—
Challengeron tizardi	CHALLENGER	St. 332. bis 335.	10. III. bis 16. III.	37° 29′ S. 27° 31′ W. 32° 24′ S. 13° 5′ W.	Brasilstrom, südöstlicher Ast und innerhalb des südatlant. Stromzirkels	0—4026 bzw. 2608	17.8°–23.0°	—
» »	VALDIVIA	St. 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	350—500	24.1° (—)	35.03
» »	»	» 121.	19. XI	43° 51.7′ S. 13° 6.4′ O.	Westwindtrift	1900—2500	7.8° (—)	34.02
Challengeron bicorne	VALDIVIA	» 127.	25. XI.	54° 29.3′ S. 3° 43′ O.		0—200	— 0.5°	33.97
» »	»	» 133.	30. XI.	56° 29.8′ S. 7° 25.4′ O.	Antarktische Trift	2700—3300	— 1.4° (—)	34.09
» »	»	» 135.	2. XII.	56° 30.1′ S. 14° 29.2′ O.		480—680	— 1.5° (0.6°—0.8°)	33.81
Challengeron heptacanthum	CHALLENGER	347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27 8°	—

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron heptacanthum	Challenger	St. 348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Challengeron buchanani	Challenger	» 348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Challengeron channeri	National	Pl. 4.	20. VII a.	59.2° N. 11.8° W.	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—400	12.4°	35.4
» »	»	» 5.	20. VII b.	59.4° N. 13.3° W.		0—400	12.2°	—
» »	»	» 54.	21. VIII a.	28.9° N. 35.0° W.	Sargasso-See	0—200	24.5°	37.0
» »	»	» 63.	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.	Kanarienstrom	0—200	25.6°	—
» »	»	» 64.	30. VIII a.	16.1° N. 23.1° W.		0—200	25.9°	35.9
» »	»	» 65.	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.		0—200	26.5°	36.1
» »	»	» 66.	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.		0—200	26.5°	—
» »	»	» 67.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—200	26.6°	35.6
» »	»	J.Nr. 150.				0—1000		
» »	»	» 68.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.	Guineastrom	0—200	26.5°	34.8
» »	»	» 69.	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.		0—200	26.7°	34.8
» »	»	» 71.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.		0—400	26.3°	35.3
» »	»	» 72.				0—200		
» »	»	» 73.	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.		0—200	26.0°	—
» »	»	» 74.	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	26.0°	35.3
» »	»	» 75.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.		0—200	25.4°	—
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.		0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 80.	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.		0—200	23.6°	35.5
» »	»	» 81.	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.		0—200	24.4°	—
» »	»	» 83.	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.		0—200	24.1°	35.8
» »	»	» 86.	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.		0—200	25.0°	—
» »	»	» 89.	16. IX a.	5.7° S. 26.5° W.		0—200	25.2°	35.8
» »	»	» 91.	17. IX a.	4.4° S. 29.2° W.		0—200	25.5°	35.8
» »	»	» 94.	17. IX b.	3.9° S. 30.1° W.		0—200	25.9°	—
» »	»	» 96.	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.		0—200	26.3°	35.9
» »	»	» 97.	18. IX b.	3.6° S. 33.2° W.		0—200	26.4°	—
» »	»	» 98.	19. IX a.	2.8° S. 35.2° W.		0—200	26.4°	35.9
» »	»	» 99.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.		0—200	26.5°	—
» »	»	» 100.				0—400		
» »	»	» 114.	11. X.	6.7° N. 43.3° W.	Guineastrom	0—200	28.5°	34.7
» »	»	» 115.	12. X.	9.4° N. 41.9° W.		0—200	28.0°	35.0
» »	»	» 117.	16. X	20.4° N. 37.8° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—200	25.5°	36.8
» »	»	» 122.	28. X.	39.1° N. 23.5° W.	Golfstrom, südlicher Abschnitt	0—200	18.9°	35.9
» »	»	» 123.	29. X.	41.1° N. 21.1° W.		0—200	17.6°	35.9
» »	»	» 124.	30. X.	43.6° N. 17.9° W.		0—200	16.2°	35.9
» »	Cleve		I.	48° N. 42° W.	Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes	—	12°	35.54

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Fundort: Zeit	Fundort: Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron channeri	Jörgensen	19. I.		Gaukvaerö	Nördlicher Ast des Golfstromes, Norwegische Westküste, nördlich des Polarkreises	0—700	—	—
» »	VALDIVIA	St. 14.	15. VIII.	43° 32.1′ N. 11° 27′ W.	Golfstrom	0—1000	20.1°	35.93
» »	»	» 27.	20. VIII.	29° 20.1′ N. 15° 57′ W.	Kanarienstrom	1950—2250	21.6° (—)	36.87
» »	»	» 41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.	Guineastrom	0—200	25.4°	34.56
» »	»	» 42.	3. IX.	6° 48.5′ N. 14° 51.3′ W.	Guineastrom	250—550 1650—1950	25.2° (—) (—)	35.20
» »	»	» 44.	4. IX.	5° 5.3′ N. 13° 27.5′ W.	Guineastrom	0—3070	25.3°	35.15
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	130—250	23.6° (c. 16°–12°)	35.37
» »	»	» 55.	12. IX.	2° 36.5′ N. 3° 27.5′ O.	Guineastrom	0—200	24.7°	35.33
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	600—700 350—500	24.1° (—) (—)	35.03
» »	Norwegische Term.-Fahrten	II.		70° 3′ N. 2° 15′ W.	Golfstromtrift, nördlich des Polarkreises	0—100	—	—
Challengeron radians	NATIONAL	J.Nr. 41.	2. VII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—800	20.1°	33.0
» »	»	» 42.	2. VII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—750	20.1°	33.0
» »	»	» 100.	18. VIII a.	31.7° N. 43.6° W.	Sargasso-See	1300—1500	25.7° (4.7°)	37.0
»	»	Pl. 54.	21. VIII a.	28.9° N. 35.0° W.	Sargasso-See	0—200	24.5°	37.0
Challengeron johannis	(CHALLENGER) J. Murray	—		Färöe-Kanal	Nördlicher Ast des Golfstromes	—	—	—
Challengeron carpenteri	CHALLENGER	St. 347.	7. IV.	0° 15′ S. 11° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
» »	»	» 348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Challengeron armatum [1]	NATIONAL	Pl. 5.	20. VII b.	59.4° N. 13.3° W.	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—400	12.2°	—
» »	»	» 25.	2. VIII a.	42.4° N. 55.7° W.	Labradorstrom	0—200	20.1°	33.0
» »	»	» 72.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	0—200	26.3°	35.3
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 86.	11. IX b.	7.3° S. 21.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	25.0°	—
» »	»	» 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	26.5°	—

[1]) Die Fänge Pl. 78 und Pl. 100 lieferten neben typischen Exemplaren mit zwei divergierenden terminalen Zähnen am Peristom auch solche mit einem einzelnen Mittelzahn. Pl. 86 enthielt nur die letztere Form.

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron armatum	Jörgensen		19. I.	Gankvaerö	Golfstromtrift, Norwegische Westküste, nördlich des Polarkreises	0—700	—	—
» »	VALDIVIA	St. 14.	15. VIII.	43° 32.1′ N. 14° 27′ W.	Golfstrom, südlicher Ast	0—1000	20.1°	35.93
» »	»	16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.		1550—1850	21.0° (—)	36.11
» »	»	» 27.	20. VIII.	29° 20.1′ N. 15° 57′ W.	Kanarienstrom	1950—2250	21.6° (—)	36.87
» »	»	» 41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.	Guineastrom	0—200	25.4°	34.56
» »	»	42.	3. IX.	6° 48.5′ N. 14° 51.3′ W.		250—550	25.2° (—)	35.20
» »	»	» 44.	4. IX.	5° 5.3′ N. 13° 27.5′ W.		0—3070	25.3°	35.15
» »	»	» 46.	6. IX.	1° 27.8′ N. 10° 16.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	23.6°	35.56
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.		200—300 2400-2700	23.6° (c. 11°–13°) (c. 4.3°)	35.37
» »	»	49.	8. IX.	0° 20.2′ N. 6° 45′ W.		0—3500	23.1°	35.24
» »	»	» 54.	11. IX.	1° 51′ N. 0° 31.2′ O.	Guineastrom	0—200	25.0°	35.26
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	350—500 600—700	24.1° (—) (—)	35.03
»	Norwegische Term.-Fahrten		II.	61° 47′ N. 2° 36′ O.	Nördlicher Ast des Golfstromes, z. T. nördlich des Polarkreises	0—100	—	—
»	»		II.	70° 3′ N. 2° 15′ W.		0—100	—	—
»	»		II.	70° 13′ N. 1° 6′ O.		0—100	—	—
»	Schottische Term.-Fahrten	St. 19 A.	20. VIII.	60° 40′ N. 4° 50′ W.	Golfstromtrift, Färöe-Kanal	250—350	11.72°	35.36
» »	»	» 20 A.	XI.	—	?Gegend der Shetland-Inseln	Oberfläche u. 100—200	—	—
»	Apstein	» 7.	14. I.	61° 39′ N. 3° 15′ O.	Golfstromtrift, Gebiet zwischen Norwegen und den Shetland-Inseln	Oberfläche	—	—
» »	»	» 8.	14. I.	61° 18′ N. 2° 20′ O.		»	—	—
» (= *wahrini*)	Wolfenden	—		Nördlich der Shetlandinseln	Golfstromtrift	Oberfläche	—	—
» » (?=*ciliatum*)	HOLSATIA, Möbius	—		—	Golfstromgebiet	—	—	—
Challengeron willemoesi	NATIONAL	Pl. 62.	26. VIII a.	18.9° N. 26.4° W.	Kanarienstrom	0—200	24.7°	36.1
» »	»	» 63.	29. VIII.	16.8° N. 25.1° W.		0—200	25.6°	—
» »	»	» 64.	30. VIII a.	16.1° N. 23.1° W.		0—200	25.9°	35.9
» »	»	» 65.	1. IX a.	13.3° N. 22.7° W.		0—200	26.5°	36.1

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron willemoesi	National	Pl. 66.	1. IX b.	12.3° N. 22.3° W.	Kanarienstrom	0—200	26.5°	—
» »		» 67.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastroms	0—200	26.6°	35.6
» »	»	J.Nr. 150.				0—1000		
» »	»	Pl. 68.	3. IX a.	7.9° N. 21.4° W.		0—200	26.5°	34.8
» »	»	» 69.	4. IX a.	5.9° N. 20.3° W.		0—200	26.7°	34.8
» »	»	» 70.	4. IX b.	5.3° N. 19.9° W.		0—200	26.4°	—
» »	»	J.Nr. 166.			Guineastrom	0—180		
» »	»	» 71.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.		0—400	26.3°	35.3
» »	»	» 72.				0—200		
» »	»	» 73.	5. IX b.	2.9° N. 18.4° W.		0—200	26.0°	—
» »	»	» 74.	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.		0—200	26.0°	35.3
» »	»	» 75.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.		0—200	25.4°	—
» »	»	» 77.	7. IX b.	0.3° S. 15.0° W.		0—200	23.4°	—
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.		0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 79.	8. IX b.	2.6° S. 14.6° W.		0—200	23.2°	—
» »	»	» 80.	9. IX a.	4.1° S. 14.2° W.		0—200	23.6°	35.5
» »	»	» 81.	9. IX b.	5.1° S. 14.1° W.		0—200	24.4°	—
» »	»	» 83.	10. IX a.	6.8° S. 14.2° W.		0—200	24.1°	35.8
» »	»	» 85.	14. IX a.	7.5° S. 20.3° W.		0—200	24.8°	35.8
» »	»	» 86.	14. IX b.	7.3° S. 21.4° W.		0—200	25.0°	—
» »	»	» 87.	15. IX a.	6.9° S. 23.4° W.		0—200	24.5°	35.6
» »	»	» 88.	15. IX b.	6.6° S. 24.5° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	24.8°	—
» »	»	» 89.	16. IX a.	5.7° S. 26.5° W.		0—200	25.2°	35.8
» »	»	» 90.	16. IX b.	5.3° S. 27.6° W.		0—200	25.8°	—
» »	»	» 91.	17. IX a.	4.4° S. 29.2° W.		0—200	25.5°	35.8
» »	»	» 94.	17. IX b.	3.9° S. 30.1° W.		0—200	25.9°	—
» »	»	» 96.	18. IX a.	3.8° S. 32.6° W.		0—200	26.3°	35.9
» »	»	» 97.	18. IX b.	3.6° S. 33.2° W.		0—200	26.4°	—
» »	»	» 98.	19. IX a.	2.8° S. 35.2° W.		0—200	26.4°	35.9
» »	»	» 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.		0—400	26.5°	—
» »	»	» 103.	21. IX.	0.4° S. 42.4° W.		0—200	27.1°	36.0
» »	»	» 104.	22. IX a.	0.1° S. 44.2° W.		0—200	26.9°	36.0
» »	»	» 113.	9. X.	0.4° N. 46.6° W.		0—200	26.7°	36.1
» »	»	» 114.	11. X.	6.7° N. 43.3° W.	Guineastrom	0—200	28.5°	34.7
» »	»	» 115.	12. X.	9.4° N. 41.9° W.		0—200	28.0°	35.0
» »	»	» 116.	13. X.	12.0° N. 40.3° W.	Nord-Äquatorialstrom	0—200	27.2°	35.8
» »		» 122.	28. X.	39.1° N. 23.5° W.	Golfstrom, südlicher Abschnitt	0—200	18.9°	35.9
» »		» 123.	29. X.	41.1° N. 21.1° W.		0—200	17.6°	35.9
» » (= *trinacriae*)	Valdivia	St. 41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.	Guineastrom	0—200	25.4°	34.56
» »		» 43.	3. IX.	6° 29′ N. 14° 35.5′ W.		0—200	26.0°	34.56

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort: Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Challengeron willemoesi (= trinacriae)	Lohmann	18. IX. 13. XII.	9. X. 13. I.	Mittelmeer, Straße von Messina		0—270 bzw. bis 360	—	—
» » (? = fürsti)	»	10. IV.		Mittelmeer, Straße von Messina		0—200	—	—
Challengeron rottenburgi	National	J.Nr. 150.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—1000	26.6°	35.6
Challengeron gracile	National	Pl. 72.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	0—200	26.3°	35.3
» »	»	» 74.	6. IX a.	1.7° N. 17.3° W.	Guineastrom	0—200	26.0°	35.3
» »	»	» 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	23.3°	35.9
» »	»	» 100.	19. IX b.	2.4° S. 36.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—400	26.5°	—
? » »	»	J.Nr. 269.	20. X.	30.8° N. 30.9° W.	Sargasso-See	3250—3450	23.3° (2.6°)	36.7
Challengeron gracillimum	National	» 150.	2. IX.	10.2° N. 22.2° W.	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes	0—1000	26.6°	35.6
» »	»	Pl. 78.	8. IX a.	1.5° S. 14.8° W.	Süd-Äquatorialstrom	0—200	23.3°	35.9
Challengeron wyvillei	Challenger	St. 347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
Entocannula circularis	National	J.Nr. 168.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	450—650	26.3° (zw. 9° u. 6°)	35.3
Entocannula infundibulum	National	» 168.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	450—650	26.3° (zw. 9° u. 6°)	35.3
» »	Challenger	St. 318.	11. II.	42° 32′ S. 56° 57′ W.	Grenze Falkland- und Brasilstrom	0—3733	14.2°	—
» »	Valdivia	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	600—700 350—500	24.1° (—) (—)	35.03
Entocannula hirsuta	(Challenger) J. Murray	—		Färöe-Kanal	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—1098	—	—
Pharyngella monoceros	Challenger	» 348.	9. IV.	3° 10′ N. 14° 51′ W.	Guineastrom	0—4480	28.9°	—
Pharyngella gastrula	National	Pl. 71.	5. IX a.	3.6° N. 19.1° W.	Guineastrom	0—400	26.3°	35.3
» »	»	J.Nr. 181.	6. IX b.	1.1° N. 16.4° W.	Süd-Äquatorialstrom	500—700	25.4° (zw. 9.5° u. 5.5°)	—
» »	(Challenger) J. Murray	—		Färöe-Kanal	Nördlicher Ast des Golfstromes	0—1098	—	—
»	Valdivia	St. 15.	16. VIII.	40° 43′ N. 14° 24.7′ W.	Golfstrom, südlicher Ast	1800—1900	20.5° (—)	36.11
» »	»	» 16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.	Golfstrom, südlicher Ast	1550—1850	21.0° (—)	36.11

Name der Art	Expeditions-schiff oder Name des Autors	Fundort Station	Zeit	Genauere Ortsbestimmung	Meeresteil oder Strömungsgebiet	Tiefe in Metern	Oberflächen- (und Tiefen-) Temperatur (Celsius)	Salzgehalt Promille
Pharyngella gastrula	VALDIVIA	St. 26.	19. VIII.	31° 59.3′ N. 15° 5′ W.	Kanarienstrom	0—?	22.1°	36.64
» »	»	» 32.	25. VIII.	24° 43.4′ N. 17° 1.3′ W.		0—2000	21.6°	36.35
» »	»	» 34.	26. VIII.	22° 57.3′ N. 18° 33.4′ W.		0—150	22.1°	36.35
» »	»	» 36.	27. VIII.	20° 54.5′ N. 19° 52.8′ W.	Guineastrom	0—2000	24.4°	36.23
» »	»	» 39.	30. VIII.	14° 39.5′ N. 21° 51.8′ W.		0—2500	27.3°	36.21
» »	»	» 41.	2. IX.	8° 58′ N. 16° 27.9′ W.		0—1300	25.4°	34.56
» »	»	» 44.	4. IX.	5° 5.3′ N. 13° 27.5′ W.		0—3070	25.3°	35.15
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37
» »	»	» 49.	8. IX.	0° 20.2′ N. 6° 45′ W.		0—3500	23.1°	35.24
» »	»	» 50.	8. IX.	0° 26.3′ N. 6° 32′ W.		0—4000	23.2°	—
» »	»	» 54.	11. IX.	1° 51′ N. 0° 31.2′ O.	Guineastrom	0—200	25.0°	35.26
» »	»	» 55.	12. IX.	2° 36.5′ N. 3° 27.5′ O.		0—600	24.7°	35.33
» »	»	» 66.	29. IX.	3° 55′ S. 7° 48.5′ O.	Golf von Guinea	600—700	24.1° (—)	35.03
» »	»	» 117.	15. XI.	37° 31.2′ S. 17° 1.6′ O.	Benguelastrom	0—2000	16.9°	35.56
» » (= *gastraea*)	CHALLENGER	» 328 bis 334.	6. III. bis 14. III.	37° 38′ S. 39° 36′ W. 35° 45′ S. 18° 31′ W.	Brasilstrom, südöstlicher Ast	Oberfläche	17.78° bis 21.11°	—
Pharyngella invaginata	CHALLENGER	St. 347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.	Süd-Äquatorialstrom	0—4115	27.8°	—
Porcupinia aculeata	CHALLENGER	» 347.	7. IV.	0° 15′ S. 14° 25′ W.		0—4115	27.8°	—
Porcupinia cordiformis	CHALLENGER	» 332.	10. III.	37° 29′ S. 27° 31′ W.	Südliches Grenzgebiet der Brasilströmung	0—4023	17.8°	—
» »	VALDIVIA	» 16.	16. VIII.	40° 14′ N. 14° 23′ W.	Golfstrom, südlicher Ast	1550—1850	21.0° (—)	36.11
» »	»	» 48.	7. IX.	0° 9.3′ S. 8° 29.5′ W.	Süd-Äquatorialstrom	2400—2700	23.6° (c. 4.3°)	35.37

Verbreitung der gleichen Arten außerhalb des Atlantik und Mittelmeeres.

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Station	Zeit	Meeresgebiet	Tiefe in Metern
Protocystis naresi	Challenger	—	—	Indischer Ocean	0—1830
» »	»	—	—	Pacifischer Ocean	bis 5490
Protocystis xiphodon	Valdivia	St. 168.	5. I.	Südlicher Indik	0—200
» »	»	» 169.	6. I.	» »	300—400
» »	»	» 170.	7. I.	» »	1000—1700
» »	»	» »	» »	» »	200—300
» »	»	» »	» »	» »	100—200
» »	»	» 172.	9. I.	» »	1600—1850
» »	»	» »	» »	» »	0—200
» »	»	» 173.	10. I.	» »	2700—3300
» »	»	» »	» »	» »	0—2500
» »	»	» 174.	11. I.	» »	0—2000
» »	»	» 175.	12. I.	» »	400—500
» »	»	» »	» »	» »	250—320
» »	»	» 221.	22. II.	Nördlicher Indik	1000—1600
» »	»	» 226.	27. II.	» »	0—200
» »	»	» 227.	28. II.	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» 228.	1. III.	» »	350—420
» »	»	» 229.	2. III.	» »	1400—1600
» »	»	» »	» »	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» »	» »	» »	200—400
» »	»	» »	» »	» »	20—200
» »	»	» 236.	10. III.	» »	2300—2600
Protocystis sloggetti (? = *alata*)	Valdivia	» 218.	18. II.	Nördlicher Indik	1800—2040
» »	»	» 220.	21. II.	» »	2200—2800
» »	»	» 221.	22. II.	» »	1000—1600
» »	»	» »	» »	» »	145—180
» »	»	» 227.	28. II.	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 229.	2. III.	» »	1400—1600
» »	»	» »	» »	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 236.	10. III.	» »	130—180
» »	»	» »	» »	» »	100—120
» »	»	» 237.	11. III.	» »	4600—4900
Protocystis harstoni	Challenger	» 231.	9. IV.	Nördlicher Pacifik	0—4118
» »	Valdivia	» 142.	7. XII.	Antarktis	500—600
» »	»	» 143.	8. XII.	»	100—300
» »	»	» »	» »	»	0—100
» »	»	» 145.	10. XII.	»	100—200

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Station	Zeit	Meeresgebiet	Tiefe in Metern
Protocystis harstoni	VALDIVIA	St. 147.	12. XII.	Antarktis	4000—5000
» »	»	» 149.	15. XII.	»	0—200
» »	»	» 151.	16. XII.	»	300—400
» »	»	» »	» »	»	100—200
Protocystis micropelecus	VALDIVIA	» 142.	7. XII.	Antarktis	500—600
» »	»	» »	» »	»	0—1000
» »	»	» 147.	12. XII.	»	4000—5000
» »	»	» 149.	15. XII.	»	0—200
Protocystis thomsoni	VALDIVIA	» 169.	6. I.	Südlicher Indik	300—400
» »	»	» 228.	1. III.	Nördlicher Indik	150—220
» » (*? = trifida*)	CHALLENGER	» 289.	23. X.	Südlicher Pacifik	0—4667
Protocystis varians	VALDIVIA	» 170.	7. I.	Südlicher Indik	1000—1700
» »	»	» »	» »	» »	200—300
» »	»	» »	» »	» »	100—200
» »	»	» 171.	8. I.	» »	0—200
» »	»	» 172.	9. I.	» »	1600—1850
» »	»	» »	» »	» »	0—200
» »	»	» 175.	12. I.	» »	400—500
» »	»	» »	» »	» »	370—400
» » (*? = haversalli*)	CHALLENGER	» 300.	17. XII.	Südlicher Pacifik	0—2516
Protocystis gravida (*= macleari*)	VALDIVIA	» 173.	10. I.	Südlicher Indik	0—2500
Protocystis tridens	VALDIVIA	» 143.	8. XII.	Antarktis	300—400
» »	»	» 145.	10. XII.	»	100—200
» »	»	» 147.	12. XII.	»	4000—5000
» »	»	» 175.	12. I.	Südlicher Indik	400—500
Protocystis tridentata	VALDIVIA	» 220.	21. II.	Nördlicher Indik	2200—2800
Protocystis murrayi	CHALLENGER	» 231.	9. IV.	Nordwestlicher Pacifik	0—4118
Challengeron swirei	VALDIVIA	» 142.	7. XII.	Antarktis	600—700
» »	»	» »	» »	»	500—600
» »	»	» 143.	8. XII.	»	300—400
» »	»	» »	» »	»	200—300
» »	»	» »	» »	»	100—200
» »	»	» »	» »	»	0—100
» »	»	» 145.	10. XII.	»	100—200
» »	»	» »	» »	»	40—60
» »	»	» 147.	12. XII.	»	4000—5000
» »	»	» 149.	15. XII.	»	0—200
» »	»	» 151.	16. XII.	»	100—200
» »	»	» 169.	6. I.	Südlicher Indik	20—40
» »	»	» 172.	9. I.	» »	0—200
» »	»	» 175.	12. I.	» »	400—500
» *swirei* u. *pearceyi*	CHALLENGER	» 157.	3. III.	Antarktis	Oberfläche
Challengeron triodon	CHALLENGER	» 245.	30. VI.	Nördlicher Pacifik	Oberfläche

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Station	Zeit	Meeresgebiet	Tiefe in Metern
Challengeron diodon	Challenger	St. 298.	17. xi.	Südöstlicher Pacifik	0—4072
» »	Valdivia	» 221.	22. ii.	Nördlicher Indik	1000—1600
» »	»	» 227.	28. ii.	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 229.	2. iii.	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» »	» »	» »	200—400
» »	»	» »	» »	» »	20—200
» »	»	» 236.	10. iii.	» »	2300—2600
Challengeron balfouri	Valdivia	» 168.	5. i.	Südlicher Indik	0—200
» »	»	» 172.	9. i.	» »	1600—1850
» »	»	» 173.	10. i.	» »	2700—3300
» »	»	» 175.	12. i.	» »	400—500
» »	»	» 229.	2. iii.	Nördlicher Indik	400—600
Challengeron tizardi	Valdivia	» 220.	21. ii.	Nördlicher Indik	2200—2800
» »	»	» 221.	22. ii.	» »	1000—1600
» »	»	» 227.	28. ii.	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 228.	1. iii.	» »	250—320
» »	»	» 229.	2. iii.	» »	1400—1600
» »	»	» »	» »	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
Challengeron bicorne	Valdivia	» 142.	7. xii.	Antarktis	600—700
» »	»	» 143.	8. xii.	»	200—300
» »	»	» 145.	10. xii.	»	100—200
» »	»	» 147.	12. xii.	»	4000—5000
» »	»	» 149.	15. xii.	»	0—200
» »	»	» 151.	16. xii.	»	200—300
» »	»	» »	» »	»	100—200
» »	»	» 220.	21. ii.	Nördlicher Indik	0—200
Challengeron channeri	Challenger	» 231.	9. iv.	Nördlicher Pacifik	0—4118
» »	Valdivia	» 170.	7. i.	Südlicher Indik	100—200
» »	»	» »	» »	» »	1000—1700
» »	»	» 172.	9. i.	» »	0—200
» »	»	» 175.	12. i.	» »	400—500
» »	»	» »	» »	» »	350—400
» »	»	» »	» »	» »	300—350
» »	»	» 191.	31. i.	Indischer Gegenstrom	190—210
» »	»	» 227.	28. ii.	Nördlicher Indik	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 228.	1. iii.	» »	100—200
» »	»	» 236.	10. iii.	» »	2300—2600
» »	»	» »	» »	» »	100—120

Name der Art	Expeditionsschiff oder Name des Autors	Station	Zeit	Meeresgebiet	Tiefe in Metern
Challengeron armatum	Valdivia	St. 175.	12. I.	Indischer Süd-Äquatorialstrom	300—350
» »	»	» 181.	17. I.	» »	410—560
» »	»	» 182.	18. I.	» »	400—500
» »	»	» »	» »	» »	100—200
» »	»	» 215.	11. II.	Nördlicher Indik	0—2500
» »	»	» 218.	18. II.	» »	1800—2040
» »	»	» 220.	21. II.	» »	2200—2800
» »	»	» »	» »	» »	0—200
» »	»	» 221.	22. II.	» »	1000—1600
» »	»	» »	» »	» »	185—220
» »	»	» »	» »	» »	145—180
» »	»	» 226.	27. II.	» »	0—200
» »	»	» 227.	28. II.	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 228.	1. III.	» »	300—400
» »	»	» »	» »	» »	350—420
» »	»	» »	» »	» »	250—320
» »	»	» «	» »	» »	150—220
» »	»	» 229.	2. III.	» »	1400—1600
» »	»	» »	» »	» »	800—1000
» »	»	» »	» »	» »	600—800
» »	»	» »	» »	» »	400—600
» »	»	» 231.	4. III.	» »	0—200
» »	»	» 236.	10. III.	» »	2300—2600
» »	»	» 268.	1. IV.	» »	0—200
Challengeron willemoesi	Challenger	» 274 bis 276.	11. IX. bis 16. IX.	Tropischer Paçifik	0—4300 bis 5033
» » (? = *sacculus*)	Valdivia	St. 172.	9. I.	Südlicher Indik	0—200
Entocannula circularis	Challenger	» 250.	9. VII.	Nördlicher Pacifik	0—5582
Entocannula infundibulum	Valdivia	» 170.	7. I.	Südlicher Indik	1000—1700
» »	»	» 173.	10. I.	»	2700—3300
» »	»	» 221.	22. II.	Nördlicher Indik	1000—1600
» »	»	» 237.	11. III.	» »	4600—4900
Pharyngella gastrula (+ *gastraea*)	Valdivia	» 170.	7. I.	Südlicher Indik	1000—1700
» »	»	» 172.	9. I.	» »	1600—1850
» »	»	» 173.	10. I.	» »	2700—3300
» »	»	» 174.	11. I.	» »	0—2000
» »	»	» 175.	12. I.	» »	0—2200
» »	»	» »	» »	» »	400—500
» »	»	» 229.	2. III.	Nördlicher Indik	1400—1600
» »	»	» 232.	4. III.	» »	0—1500
» »	»	» 237.	11. III.	» »	4600—4900

Vertikale Verbreitung.

Seit dem Erscheinen von Haeckels Bericht über die Radiolarien des »CHALLENGER«, der die Challengeriden zum größten Teil als Bewohner bedeutender Tiefen bezeichnet, sind wiederholt Angaben über die vertikale Verbreitung einzelner Arten gemacht worden. Schon Hensen (**1887**, p. 79) wendet sich auf Grund seiner im Skagerak gewonnenen Erfahrungen gegen die vorerwähnte Auffassung, indem er bemerkt, daß wenigstens die von ihm beobachteten Formen »Bewohner der oberen Meeresschichten« waren; Hensen fährt dann fort: »ich glaube nicht, daß ein ganz sicherer Beweis dafür, daß die Challengeriden vorwiegend Tiefenbewohner sind, gegeben worden ist«. Auch die Beobachtungen anderer Forscher, wie Jörgensen, Lohmann usw., ferner die im Dienste der internationalen Meeresforschung unternommenen Terminfahrten, alle diese Untersuchungen haben gezeigt, daß die oberen Meeresregionen vollkommen mit zu dem Wohngebiet unserer Formen gehören, ja. es liegen Fälle genug vor, in denen Challengeriden unmittelbar an der Meeresoberfläche gefangen wurden. Allerdings muß betont werden, daß der größte Reichtum nicht gerade in der Nähe des Meeresspiegels anzutreffen ist, sondern ein paar hundert Meter weiter hinab. Auch bestehen Verschiedenheiten hinsichtlich der Arten, indem eine Reihe derselben offensichtlich große Tiefen bevorzugen.

Eingehender mit der ganzen Frage hat sich in neuester Zeit V. Haecker (**1908**) beschäftigt. Um zunächst einen Punkt seiner Ausführungen vorweg zu nehmen, sei seine Ansicht von den vertikalen Wanderungen der Challengeriden erwähnt, die ich schon im Anfangsteil dieser Arbeit (S. 425) kurz berührt habe. So nimmt V. Haecker auch einen »Zusammenhang zwischen der Vermehrung der Challengeriden und ihrem Auftreten in größeren Tiefen« an; die vegetative Fortpflanzung soll sich nach diesem Forscher vorwiegend in der Tiefsee abspielen (l. c. p. 251). Demgegenüber habe ich bereits hervorgehoben (vgl. weiter oben S. 427), daß ich eine Menge Teilungsstadien aus oberflächlicheren Schichten besitze und groß ist die Zahl der leeren Gehäuse, die, vielleicht im Zusammenhange mit Teilungsvorgängen von dem Weichkörper verlassen, sich in gewissen an Challengeriden überreichen Fängen aus den oberen Meeresregionen fanden.

Wenden wir uns spezielleren Betrachtungen bezüglich der vertikalen Verbreitung der Challengeriden zu und prüfen wir zunächst, ob vielleicht einzelne ganze Gattungen einer bestimmten Region angehören, so sehen wir, das derartige Beschränkungen im Vorkommen für die beiden größten Genera *Protocystis* und *Challengeron* nicht bestehen. Anders liegt die Sache augenscheinlich für die kleineren Genera, indem hier mehr oder minder deutlich eine Bevorzugung der größeren Tiefen zutage tritt.



Im folgenden werde ich versuchen, auf Grund der bis jetzt vorliegenden Beobachtungen eine Darstellung der vertikalen Verbreitung der einzelnen Arten zu geben. Ich beschränke mich dabei auf die atlantischen und mittelmeerischen Formen, werde aber, um für diese ein möglichst vollständiges Bild der in Rede stehenden Verhältnisse zu gewinnen, auch die in anderen Meeren, speziell im Indik, gewonnenen Resultate mit in Betracht ziehen. Ich verweise bezüglich aller Einzelangaben über die Tiefe der Fänge auf die diesem Kapitel voraufgehenden Tabellen.

Über die Arten der Gattung **Lithogromia**, nämlich *Lithogromia silicea*, *Lithogromia diatomacea* und *Lithogromia lenticula*, läßt sich hinsichtlich der angedeuteten Frage nur ein unvollkommenes Urteil abgeben[1]). Alle drei Spezies fanden sich in Zügen aus beträchtlichen Tiefen, doch waren in diesen Fällen offene Netze zur Anwendung gelangt, die weitere Schlüsse über die Schicht, in der der Fang gemacht wurde, nicht zulassen. Nur die erstgenannte Form wurde auch zwischen 100 und 200 m Tiefe erbeutet, so daß, wenn es sich hier vielleicht auch im allgemeinen um Tiefenbewohner handelt, gelegentlich doch auch ein Aufsteigen in höhere Schichten zu beobachten ist.

Sehr ungleich verhalten sich im Hinblick auf ihre vertikale Verbreitung die Spezies der Gattung **Protocystis**. Als eine in beträchtliche Tiefen hinabsteigende Form, deren hauptsächlichstes Wohngebiet offenbar die Schichten unterhalb 1000 m bilden, ist *Protocystis naresi* anzusehen. Schließnetzfänge aus Tiefen bis zu 3000 m und mehr lieferten den Beweis, daß die Form dort unten die ihr zusagenden Lebensbedingungen findet. Nur ausnahmsweise wurde *Protocystis naresi* näher der Oberfläche, zwischen 50 und 300 m, erbeutet.

Im Gegensatz zu der eben genannten Art bevorzugt *Protocystis xiphodon* in ausgesprochener Weise die oberflächlicheren Regionen. In einer großen Zahl von Fängen aus 200 m Tiefe habe ich das Vorhandensein dieser weit verbreiteten Form bestätigen können. Daneben liegen noch eine Reihe von Funden aus ganz nahe dem Meeresspiegel gemachten Zügen vor. Andererseits sehen wir durch vereinzelte Schließnetzfänge aus bedeutenderen Tiefen das Vorkommen lebensfrischer Exemplare auch noch bei 1000, 2000 und 3000 m Tiefe erwiesen, doch zeigt die bedeutende Individuenzahl, die die quantitativen Planktonzüge bei der Befischung der oberflächennahen Schichten lieferten, deutlich genug, daß hier das eigentliche Wohngebiet der Art ist. Mit Bezug auf *Protocystis xiphodon* in erster Linie, gleichzeitig aber auch unter Berücksichtigung der außerdem, allerdings in geringerer Zahl auf der »Holsatia«-Fahrt im nördlichen Atlantik erbeuteten anderen Challengeriden erwähnt Hensen (**1887**) bereits, daß »bei 200 m Tiefe schon fast die volle Zahl gefangen wurde«, bei tieferen Fängen kamen nur verhältnismäßig wenig Individuen noch hinzu. Auch im Mittelmeer ist ein reichliches Vorkommen der Art in den oberen Regionen durch Lohmann (**1899**) festgestellt worden.

Für *Protocystis tritonis* bieten uns die bisherigen Funde nur ein recht unvollkommenes Material dar zur Beurteilung der vertikalen Verbreitung der Art. Neben Fängen aus 1000 m

[1]) Ich nehme hierbei von einer Berücksichtigung der in den Zählprotokollen der Plankton-Expedition verzeichneten Lithogromien-Funde Abstand, da ich von den betreffenden Organismen selbst keine zu Gesicht bekam und ich daher keine Gelegenheit hatte, mich von der Richtigkeit der Bestimmung zu überzeugen.

Tiefe und mehr, die aber mit offenen Netzen gemacht wurden, uns daher auch keinen sichern Anhalt für die Entscheidung unserer Frage liefern, weist die Liste andere aus geringeren Tiefen bis hinab zu 100 m und weniger auf. Wir können also nur sagen, daß *Protocystis tritonis*, wenn sie auch vielleicht dazu beiträgt, die tieferen Schichten zu bevölkern, auf jeden Fall ihr Wohngebiet andererseits doch bis in die Oberflächenregionen ausdehnt.

Noch weniger Sicheres wissen wir heute über ein paar andere Arten auszusagen, die ich hier zusammen nennen will, um spätere Wiederholungen zu vermeiden. Es sind dies *Protocystis pyramidalis, Protocystis campbelli, Protocystis macleari, Protocystis trigona, Protocystis wildi*. Diese fünf Formen sind uns nur durch die Forschungen des »Challenger« bekannt. Wir wissen jedoch ausschließlich die Maximaltiefe, in die man in den einzelnen Fällen die offenen Fangapparate versenkt hatte, ohne des näheren die Schicht angeben zu können, in welcher der Fang dieser Organismen erfolgte.

Gut unterrichtet sind wir dagegen durch die Forschungen der »Valdivia« bezüglich der vertikalen Verbreitung von *Protocystis sloggetti*. Die Form bewohnt die Tiefen unterhalb 1000 m ebensowohl, wie die Schichten zwischen 0 und 200 m. V. Haecker betrachtet sie als eine im wesentlichen skotoplanktonische Form, die aber auch in die Zone des Knephoplanktons aufsteigt[1]). Die Art der Verbreitung unserer Spezies wird sehr gut illustriert durch an der gleichen Station gemachte Stufenfänge. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Angaben in der Tabelle (S. 506).

Daß *Protocystis alata*, die der eben erwähnten Spezies ohnehin ja recht nahe steht, eine ähnliche Verbreitung in vertikaler Richtung wie diese besitzt, darauf deuten vielleicht schon die beiden Funde der Plankton-Expedition, nämlich die mittels des Schließnetzes gemachten Fänge aus 800—1000 und 450—650 m Tiefe hin.

Protocystis harstoni ist eine offenbar die höheren Horizonte des Meeres bevorzugende Art. Sie wurde bald direkt an der Oberfläche, bald in Tiefen bis zu 50, 100, 120, 150, 200 oder 400 m gefischt. Diesen mehr oder minder oberflächlichen Fängen stehen auch einige Funde aus mittlerer und selbst großer Tiefe gegenüber, so wurde die Form noch in lebensfrischem Zustande zwischen 4000 und 5000 m erbeutet. Wir haben auch in diesem Falle ein Beispiel einer Vertikalverbreitung innerhalb sehr weiter Grenzen vor uns, doch dürfte V. Haecker im Recht sein, wenn er *Protocystis harstoni* als eine in der Hauptsache knephoplanktonische Spezies bezeichnet.

Protocystis nautiloides scheint sowohl im Bereich des Knephoplanktons, als auch in den skotoplanktonischen Schichten vorzukommen. Aus der Tatsache, daß die Art in den zahlreichen quantitativen, meist aus 200 m Tiefe stammenden Fängen der Plankton-Expedition vermißt wird, ließe sich vielleicht auf eine Bevorzugung der tieferen Regionen schließen.

Einen ziemlich weiten Spielraum zeigen die Tiefen, in denen *Protocystis micropelecus* gefangen wurde. Es sind bis zu etwa 700 m fast alle Stufen vertreten: 0—200, 250—400, 480—680 m, dann in der Tiefe weiter: 2700—3300 und 4000—5000 m. So läßt sich, da

[1]) Hinsichtlich der Bezeichnung der Tiefenschichten vergleiche Lo Bianco (1903, p. 118) und V. Haecker (1906, p. 277).

überall Stücke mit Weichkörper im Innern der Schale beobachtet wurden, keine bestimmte Schicht als Wohngebiet unserer Art bezeichnen, vielmehr können wir für sie zurzeit ein Vorkommen durch alle Regionen hindurch angeben.

Die wenigen Funde, die für *Protocystis bicornis* vorliegen, deuten darauf hin, daß es sich bei dieser Form um eine Bewohnerin der Oberflächenschichten und geringerer Tiefen handelt.

Für *Protocystis thomsoni* besitzen wir an genaueren einschlägigen Angaben nur die von V. Haecker. Nach Haecker besteht hinsichtlich der Verbreitungsweise eine Ähnlichkeit zwischen dieser Art und *Protocystis naresi*, wie denn auch beide Formen wiederholt an derselben Station und mittels des gleichen Fanges erbeutet wurden. *Protocystis thomsoni* ist eine die Schichten des Skoto- und Nyktoplanktons bewohnende Art, die sich außerdem aber auch mehr oberflächlich findet. Die in den oberflächlicheren Regionen des Indik gefischten Exemplare zeichneten sich nach Haecker durch geringere Größe und dünnere Schalenwandung aus.

Nach den Forschungen der Plankton-Expedition würde ich *Protocystis varians* als eine knephoplanktonische Art ansprechen, denn sie liegt mir nur aus Fängen vor, die unter 200, beziehungsweise 400 m Tiefe nicht hinabgehen; kein einziger Schließnetzzug, der diese Grenze überschritt, förderte die Spezies zutage. Anders werden wir urteilen müssen, wenn wir die von der »VALDIVIA« im Indik gemachten Funde mit in Betracht ziehen. Neben Fängen aus geringeren Tiefen (200, 300, 400, 500 m) weist die Zusammenstellung auch solche aus den Regionen unterhalb des 1000 m-Horizontes auf (aus 1000—1700, 1600—1850 m). V. Haecker bezeichnet *Protocystis varians* deswegen als pamplanktonische Form.

Eine bisher wohl ausschließlich in der Tiefsee gefangene Art ist *Protocystis gravida*. Die Schließnetzfänge der Plankton-Expedition brachten Exemplare mit Weichkörper aus 1300 bis 1500 m Tiefe herauf. Die »VALDIVIA« konstatierte das Vorkommen von wohlerhaltenen Individuen[1]) noch in der Schicht zwischen 2400 und 2700 m. Außerdem ist nur noch ein Fang aus 0—2500 m Tiefe zu erwähnen, der aber nicht hindernd ins Gewicht fällt, wenn wir *Protocystis gravida* als exquisite Bewohnerin der skoto- und nyktoplanktonischen Regionen bezeichnen.

Eine ganz ausgesprochene Bevorzugung der oberflächlicheren Meeresregionen tritt uns bei *Protocystis tridens* entgegen. Wenngleich auch diese Spezies vereinzelt selbst in beträchtlicher Tiefe angetroffen worden ist, so ist sie doch außerordentlich viel öfter unmittelbar an der Meeresoberfläche gefischt worden, oder in der obersten 50 m-Zone. Nehmen wir vor allem aber die anschließenden Schichten bis zu 200, oder gar 400, bzw. 500 m Tiefe hinzu, so sind wir sicher, innerhalb dieser Grenzen auch das Zentrum des Verbreitungsgebietes der Art mit umschlossen zu sehen. Wie gering ist im Vergleich zu der Menge der oberflächlicheren Fänge die Zahl der in bedeutenderen Tiefen gemachten Funde. Wenn V. Haecker ausführt, daß *Protocystis tridens* eine bipolare Form ist, die sich »mit Ausnahme der eigentlichen Oberflächenschicht (Schicht des Phaoplanktons, 0—50 m) in allen Tiefen vorfindet«, so gibt diese Darstellung schon dadurch kaum ein einwandfreies Bild, daß sie das Überwiegen der Zahl der oberflächlicheren Fänge gegenüber den wenigen aus der Tiefe stammenden Funden nicht genügend

[1]) Bei V. Haecker als *Protocystis macleari* angeführt. Vgl. dazu im systematischen Teil unter *P. macleari* und *P. gravida*.

berücksichtigt. Selbst wenn wir uns auf die Fischereiergebnisse der »VALDIVIA« beschränken und mit Haecker (**1906**) den 500 m-Horizont als untere Grenze der Region des Knephoplanktons annehmen, so entfallen von den sechs Fällen, in denen *Protocystis tridens* überhaupt von der »VALDIVIA« erbeutet wurde, fünf auf die Schichten oberhalb dieser Grenzlinie und nur einer auf die Tiefsee. Dieser eine Schließnetzzug brachte allerdings die Art aus einer so bedeutenden Tiefe herauf (4000—5000 m), wie kein anderer Fang je vorher, er bietet sich damit aber heute als ein seltener Ausnahmefall dar und dürfte kaum als beweisend dafür anzusehen sein, daß auch die Tiefsee mit zu dem eigentlichen Verbreitungsgebiet von *Protocystis tridens* gehört.

Bezüglich der der vorigen Art sehr nahe stehenden *Protocystis acornis* sind wir allein auf die Angaben V. Haeckers angewiesen. Für diese Challengeride weist sein Bericht nur drei Fänge auf. Die Art wurde in zwei Fällen oberhalb des 200 m-Niveaus, einmal zwischen 480 und 680 m Tiefe gefischt. Sie wird deswegen von Haecker als knephoplanktonische Form bezeichnet.

Als richtige Tiefenform dürfte dagegen *Protocystis tridentata* anzusprechen sein. Hierauf deuten nicht nur die Befunde der Plankton-Expedition hin, die das Vorkommen lebensfrischer Exemplare dieser Art in Tiefen zwischen 900 und 1100 sowie 2800—3000 m feststellte, auch nach den Fängen der »VALDIVIA« muß man den gleichen Schluß ziehen. Auch diese Expedition erbeutete die Spezies nur mittels des Schließnetzes, und zwar zwischen 2000 und 2800 m Tiefe. Aus den Oberflächenschichten ist *Protocystis tridentata* bislang nicht bekannt.

Gleichfalls nur in tieferen Regionen unterhalb 1500 m wurde *Protocystis murrayi* gefangen. Wir müssen sie nach den bis heute vorliegenden Beobachtungen als Tiefenform ansehen.

Ebensowenig einheitlich wie die Vertreter der Gattung *Protocystis* verhalten sich hinsichtlich ihres Vorkommens in den verschiedenen Schichten die Arten des Genus **Challengeron**. Auch unter diesen gibt es ferner eine Reihe von Spezies, die für eine nähere Betrachtung ausscheiden müssen, da für sie entweder überhaupt keine einschlägigen weiteren Angaben oder aber nur mit offenen Apparaten in bedeutender Tiefe gemachte Fänge vorliegen, die irgendwelche Schlüsse bezüglich der Region, in der die betreffenden Organismen in das Netz gelangten, nicht zulassen. Derartige Formen, die uns für eine Feststellung ihrer vertikalen Verbreitung keine ausreichenden Anhaltspunkte bieten, sind: *Challengeron brevispina, Challengeron heptacanthum, Challengeron buchanani, Challengeron johannis, Challengeron carpenteri, Challengeron wyvillei.*

Von *Challengeron swirei* besitzen wir eine Serie von Funden aus recht verschiedenen Tiefen, die erkennen lassen, daß diese Form wohl vorzugsweise die Regionen des Knephoplanktons bewohnt, daß sie außerdem aber auch bis zu größeren, ja, selbst beträchtlichen Tiefen (600—700, 4000—5000 m) hinab lebend anzutreffen ist. Daß *Challengeron swirei* andererseits bis in die nächste Nähe der Meeresoberfläche sein Verbreitungsgebiet ausdehnt, zeigt nicht nur die Angabe Haeckels, wonach die Art an Station 157 des »CHALLENGER« in der Oberflächenschicht des Meeres gemein war, auch die »VALDIVIA« erbeutete sie ein paar Male in ganz minimalen Tiefen.

Als Oberflächenform wird von Haeckel ferner *Challengeron triodon* aufgeführt. In dem Bericht über die Fahrt der »HOLSATIA«, der auch diese Form mit unter den erbeuteten Challengeriden-Arten nennt, fehlt jedoch eine Angabe bezüglich der Tiefenverbreitung.

Zu den oft gefangenen Arten gehört dagegen *Challengeron diodon*, über dessen vertikale Verbreitung wir auch genauere Kenntnis haben. Mehrfach wurde die Spezies unmittelbar an der Meeresoberfläche, in anderen Fällen wenigstens nahe derselben — in den Regionen oberhalb 50 und 100 m — gefischt. Die meisten der in Betracht kommenden Fänge stammen jedoch aus den Schichten bis zu 200 oder 400 m Tiefe. Die Schließnetz-Forschungen des »National« und der »Valdivia« haben dann weiter ergeben, daß *Challengeron diodon* noch lebend zwischen 400 und 600, 600 und 800, 800 und 1000, 1000 und 1600 m anzutreffen ist. Endlich ist die Art auch noch in einer Tiefe von 2300—2600 m erbeutet worden. Außer durch eine weite horizontale Verbreitung ist *Challengeron diodon* demnach auch durch ein besonders ausgedehntes Vorkommen in vertikaler Richtung ausgezeichnet, indem die Art durch alle Schichten hindurch bis zu bedeutenderer Tiefe nachgewiesen werden konnte.

Im Gegensatz dazu wurde das *Challengeron diodon* nahe stehende *Challengeron neptuni* ausschließlich innerhalb der Zone des Knephoplanktons, und zwar nicht unterhalb 300 m Tiefe, gefangen.

Innerhalb recht weiter Grenzen bewegt sich wiederum das Vertikalvorkommen von *Challengeron balfouri*, die Art wird daher von V. Haecker wohl schon mit Recht als pamplanktonische Form bezeichnet. Außer einzelnen unmittelbar an der Oberfläche gemachten Fängen liegen solche in größerer Zahl aus Tiefen bis zu 200 und 400 m vor. Dazu kommen dann noch eine Reihe von Schließnetzzügen, die uns die Spezies auch als Bewohnerin der Regionen zwischen 400 und 600, 600 und 700, 1600 und 1800, sowie 2400 und 2700 m kennen lehren. Ein noch tieferer Schließnetzfang (»Valdivia«, Station 173, 2700—3300 m) lieferte nur leere Schalen.

Als Oberflächenform, die außerdem auch in verschiedenen Tiefen vorkommt, ist nach dem »Challenger«-Bericht *Challengeron golfense* anzusehen.

Challengeron tizardi wird von V. Haecker als »eine vorwiegend skotoplanktonische, teilweise aber noch nyktoplanktonische Form« angesehen. Das Überwiegen der Funde aus mehr als 500 m Tiefe läßt diesen Schluß wohl als berechtigt erscheinen. Der der Oberfläche am nächsten gemachte Fang, der die Art zutage förderte, entstammt der Schicht zwischen 250 und 320 m, der tiefste Zug aus 2200—2800 m.

Wenn V. Haecker dagegen *Challengeron bicorne* als skotoplanktonisch bezeichnet, so möchte ich in diesem Falle nicht so unbedingt zustimmen. Unter den elf Fängen der »Valdivia«, die *Challengeron bicorne* enthielten, entfallen sieben auf das Gebiet der oberen 300-m-Schicht, zwischen 500 und 700 m liegen zwei weitere Fänge und die beiden übrig bleibenden zwischen 2700 und 5000 m Tiefe. Da zudem die Zahl der in den einzelnen Fällen erbeuteten Exemplare nicht als Stütze der Haeckerschen Auffassung angeführt werden kann, indem die oberflächlicheren Fänge nicht durchgehends auch die geringere Menge von Individuen lieferten, so müßte man auf Grund der vorliegenden Befunde für die in Rede stehende Spezies wohl in erster Linie ihre Zugehörigkeit zum Knephoplankton betonen.

Für *Challengeron channeri* wird das Vorkommen in den oberflächlicheren Meeresregionen besonders gut durch die vielen 200 m-Fänge der Plankton-Expedition erwiesen, die diese Art mit heraufbrachten. In günstiger Weise werden diese Funde durch die Fischerei der Deutschen

Tiefsee-Expedition ergänzt. Das Verzeichnis der für unsere Art in Betracht kommenden Fänge weist neben solchen aus der erwähnten oder selbst noch geringerer Tiefe eine Anzahl anderer aus mittleren oder schon ausgesprochen abyssalen Regionen auf. Die in Frage kommenden Schließnetzzüge, aus denen ich hier, unter Beschränkung auf die Funde von Individuen mit Weichkörper in ihrer Schale, einige herausgreife, bilden eine nur einmal, in der Tiefe von 1000—1600 m unterbrochene Reihe; wir finden im Journal der »Valdivia« folgende Tiefenangaben: 350—500, 400—600, 600—700, 800—1000, 1650—1950, 1950—2250, 2300—2600 m. *Challengeron channeri* ist wohl vorwiegend knephoplanktonisch, dehnt aber sein Wohngebiet bis in die Zone des Skoto- und Nyktoplanktons aus.

Challengeron radians, das der vorigen Art zweifellos sehr nahe steht, ist hinsichtlich seiner vertikalen Verbreitung noch sehr wenig bekannt; es liegen nur die wenigen Fänge der Plankton-Expedition vor, die in einem Falle das Vorkommen der Art in der oberen 200 m-Schicht erwiesen, während der Hauptteil der Ausbeute durch drei in etwas größeren Tiefen gemachte Fänge geliefert wurde. Die bedeutendste Tiefe, in der die Spezies in gut erhaltenem Zustand gefischt wurde, beträgt 1300—1500 m. Wenn auch die beiden anderen etwas tieferen Fänge aus 0—800, beziehungsweise bis 750 m, einen weiten Spielraum für das Vorkommen der in ihnen vorgefundenen Exemplare lassen, so deutet doch vielleicht die Tatsache, daß eben vorwiegend bei gleichzeitiger Befischung auch der weniger oberflächlichen Regionen die Form erbeutet wurde, darauf hin, daß sie den oberflächennahen Schichten gegenüber die etwas größeren Tiefen vorzieht.

Die vertikale Verbreitung von *Challengeron armatum* hat V. Haecker ausführlicher in seinem Bericht über die Tripyleen der »Valdivia« besprochen. Sehen wir zunächst von den Funden der Deutschen Tiefsee-Expedition ab und fassen wir allein die Fänge der Plankton-Expedition ins Auge, so fällt das ausschließliche Vorkommen der Art in den Schichten bis zu 200 oder 400 m Tiefe auf. Das gleiche Bild etwa liefern uns die Funde der internationalen Termin-Fahrten und verschiedener Einzelforscher, nach deren Beobachtungen die in Rede stehende Spezies sogar unmittelbar an der Oberfläche des Meeres anzutreffen ist. Danach würden wir *Challengeron armatum* offenbar als eine im Wesentlichen knephoplanktonische Form ansehen müssen, die außerdem aber auch völlig oberflächlich zu leben vermag. V. Haecker kommt allerdings auf Grund seines Materials zu etwas anderen Schlüssen. Nach Haecker soll es zwei Unterarten von *Challengeron armatum* geben, die sich in Bezug auf ihr Vorkommen verschieden verhalten. Die eine der beiden Formen, die sich durch eine dünnere Schalenwandung auszeichnet, soll näher der Oberfläche, in Tiefen bis zu 400 m, vorkommen, in der unmittelbaren Nähe des Meeresspiegels »bis herab zu 50 oder 100 m« jedoch fehlen. Diese Form erscheint danach als eine Bewohnerin der knephoplanktonischen Schichten. Die andere Unterart, deren Schale eine dickere Wand besitze, sei dagegen skotoplanktonisch. In den Übergangsgebieten tritt Haeckers Angaben zufolge je nach der Tiefe mehr die eine oder die andere Form in den Vordergrund. Da ich, wie gesagt, nur über Stücke aus oberflächlicheren Regionen verfüge, fehlt es mir an Material für derartige Vergleiche. Aber schon insofern sind die Funde der »Valdivia« von Interesse, als sie die weite Ausdehnung des vertikalen Verbreitungsgebietes unserer Art

zeigen, das aus den unmittelbar oberflächennahen Schichten bis in Tiefen von 2000—3000 m hinabreicht.

Als knephoplanktonische Form tritt uns nach den Funden der Plankton-Expedition *Challengeron willemoesi* entgegen. Für diese der vorigen sehr nahe stehende Art liegen eine große Reihe von Fängen vor, die alle aus der obersten Schicht von 0—200 m stammen, während in einigen ganz wenigen Ausnahmefällen das Fanggebiet sich von dem Meeresspiegel bis 400 oder einmal sogar bis 1000 m hinab erstreckte. In den gleichen oberflächlichen Regionen (0—200 m) fischte auch die »Valdivia« das nach meiner Ansicht mit *Challengeron willemoesi* identische *Challengeron trinacriae*, jene Art, die zuerst von Lohmann aus dem Mittelmeer beschrieben wurde und dort nebst dem wohl ebenfalls hierher zu rechnenden *Challengeron fürsti* durch Fänge aus 0—200 oder 0—360 m Tiefe erbeutet wurde.

Die drei letzten hier noch zu besprechenden *Challengeron*-Arten, nämlich *Challengeron rottenburgi*, *Challengeron gracile* und *Challengeron gracillimum* kann ich hier wohl gemeinsam behandeln. Über die vertikale Verbreitung dieser Formen, die drei einander im System sehr nahe stehende Arten darstellen, sind wir noch verhältnismäßig wenig gut unterrichtet. Für *Challengeron rottenburgi* vor allem liegt nur eine einzige Beobachtung vor; es handelt sich dabei um einen zwar mittels des Schließnetzes gemachten Zug, jedoch um einen solchen, bei dem der Fangapparat aus 1000 m Tiefe offen heraufkam. So ist denn in diesem Falle nichts Sicheres über die Schicht festzustellen, die als Wohngebiet zu betrachten sein würde. Bei *Challengeron gracile* liegen die Dinge etwas günstiger. An drei verschiedenen Stationen wurde die Spezies in der obersten 200 m-Zone erbeutet, an einem vierten Punkt zwischen 0 und 400 m. Ein fünfter Fang, der mittels des Schließnetzes in 3250—3450 m Tiefe gemacht wurde, muß von der Betrachtung ausscheiden, da einerseits nur eine leere Schale mit heraufkam, andererseits auch eine sichere Bestimmung nicht möglich war. *Challengeron gracile* ist auf Grund dieser Funde als eine knephoplanktonische Art anzusehen. Ähnlich wird es auch vermutlich mit der dritten Form, *Challengeron gracillimum*, stehen. Auch für diese Spezies wurde ihr Auftreten einmal zwischen 0 und 200 m Tiefe konstatiert, sie fand sich außerdem noch in jenem offenen Schließnetzfange aus 1000 m vor, der *Challengeron rottenburgi* zutage förderte.

Mehr oder minder ausgesprochene Tiefenformen dürften dagegen die Arten der Gattung **Entocannula** sein. Allerdings sind dies auch gleichzeitig seltene Formen, die in unseren Fanglisten nur mit einer kleinen Zahl von Funden vertreten sind.

So läßt sich für *Entocannula circularis* nur ein einziger Schließnetzzug des »National« aus 450—650 m Tiefe anführen. In der Ausbeute der »Valdivia« fehlte die Form gänzlich und der »Challenger«-Bericht läßt uns bei der Frage nach der Tiefenschicht im Stich. Vermutlich verhält sich die Art hinsichtlich ihrer vertikalen Verbreitung ähnlich wie die folgende, die ihr sehr nahe steht.

Etwas reichlicher als bei der vorerwähnten Art ist das Material, über das wir bei *Entocannula infundibulum* verfügen. Hier ergänzen sich die Fänge des »National« und der »Valdivia« sehr gut. Sie zeigen, daß diese Form vorwiegend den Regionen des Skoto- und Nyktoplanktons angehört. Der am meisten oberflächliche Fang, der die Spezies enthielt, war

zwischen 350 und 500 m gemacht worden; außerdem wurde *Entocannula infundibulum* unterhalb 600, 1000, 2000 und 3000 m erbeutet. Der tiefste für unsere Art in Betracht kommende Schließnetzzug beförderte sie aus der beträchtlichen Tiefe von 4600—4900 m herauf.

Über *Entocannula hirsuta* sind wir am wenigsten orientiert, da für diese Form nur eine einzige, für die Beantwortung unserer Frage keine näheren Anhaltspunkte bietende Beobachtung vorliegt. Wenn auch wohl, wie schon gesagt, bei den Arten der Gattung *Entocannula* allgemein eine Bevorzugung der tieferen Meeresschichten besteht, so bedarf für die vorliegende Form dieser Punkt doch noch der Bestätigung.

Ähnlich wie die *Entocannula*-Formen verhalten sich allem Anscheine nach auch die Arten des Genus **Pharyngella**. V. Haecker sieht auf Grund der Befunde der »Valdivia« die Tiefen von 1500—5000 m als das eigentliche Wohngebiet dieser Formen an und bezeichnet die betreffende Regionen geradezu als »Pharyngellenschicht«. Allerdings urteilt Haecker dabei nur nach einer Art, *Pharyngella gastrula,* der einzigen Spezies, die die Tiefsee-Expedition und auch der »National« erbeutete. Für diese Form verfügen wir aber heute dank der Forschungen der »Valdivia« über so zahlreiche Funde aus den verschiedensten Zonen, daß wir über die Tiefenverbreitung der genannten Art wenigstens gut unterrichtet sind. *Pharyngella gastrula,* zu der Haecker sowohl wie ich *Pharyngella gastraea* als identische Form hinzurechnen, wurde nur ganz selten in höheren Schichten (bis zu 150, resp. 200 und 400 m Tiefe) gefangen; der »Challenger-Bericht führt sogar die »Oberfläche« als Fundstätte der Art an. Die größere Zahl der in Betracht kommenden Fänge jedoch brachte die Spezies aus größeren Tiefen herauf, aus 400—500, 500—700, 1000—1700, 1600—1850, 1800—1900, 2700—3300, 4600—4900 m. Diese Zahlen zeigen, daß *Pharyngella gastrula* zwar bis in die oberflächennahen Gebiete hinauf vorkommt, daß aber doch die Schichten des Skoto- und Nyktoplanktons in erster Linie als Wohnstätte der in Rede stehenden Form zu gelten haben.

Bezüglich der beiden anderen Arten, *Pharyngella monoceros* und *Pharyngella invaginata,* ein Urteil im Hinblick auf ihre vertikale Verbreitung abzugeben, ist bei dem Fehlen genauerer Angaben zurzeit nicht möglich.

Es würden nunmehr alleine noch die Arten des Genus **Porcupinia** zu betrachten sein, die sich hinsichtlich ihres Tiefenvorkommens den beiden vorerwähnten Gattungen anschließen dürften. Von den beiden bisher bekannten Formen ist die eine, *Porcupinia aculeata,* nur vom »Challenger« gefangen worden und für sie fehlt ein Anhalt zur Feststellung ihrer Verbreitung in vertikaler Richtung. Was wir über die andere Spezies, *Porcupinia cordiformis* wissen, läßt uns die Art wiederum als eine Tiefenbewohnerin erscheinen, die zwischen 1550 und 1850, sowie 2400 und 2700 m die ihr zusagenden Existenzbedingungen findet.

Überblicken wir noch einmal die Resultate, die sich für die einzelnen Arten ergeben haben, so bemerken wir, daß dort, wo uns wirklich ein größeres Beobachtungsmaterial vorliegt, wohl eine Bevorzugung bestimmter Stufen, wie sie von Lo Bianco (**1903**) und V. Haecker (**1906**) unterschieden wurden, meist deutlich zu erkennen ist, daß aber dennoch das Gebiet der

vertikalen Verbreitung solcher Formen sich gewöhnlich mehr oder minder weit auch auf die angrenzenden Regionen mit erstreckt. So sehen wir — um zwei gerade in unseren Meeren häufige Challengeriden-Formen zu wählen — *Protocystis xiphodon* und *Protocystis tridens* hauptsächlich bei ein paar hundert Meter Tiefe vorkommen, die beiden Spezies andererseits aber auch unmittelbar am Meeresspiegel, wie außerdem in beträchtlichen Tiefen leben. Ebenso werden Arten, die in ausgesprochener Weise die Tiefsee bevorzugen, in höheren Horizonten angetroffen.

Für die Hauptmenge der Challengeriden bildet die Schicht des Knephoplanktons das natürliche Wohngebiet und V. Haecker bezeichnet die genannte Stufe geradezu als »Challengeridenschicht«. Diese Art der vertikalen Verbreitung wird besonders klar, wenn man die Ergebnisse der quantitativen Fischerei mit heranzieht. Wir sehen da, daß, selbst wenn es sich um Formen handelt, die bis zur Meeresoberfläche hinauf vorkommen, das Gros der Individuen immer erst in einiger Tiefe erscheint. Überhaupt, wo von der Plankton-Expedition in sehr oberflächlichen Schichten, sagen wir, bis ungefähr 100 m, gefischt wurde, ist auch die Ausbeute an Challengeriden besonders spärlich oder es tritt doch wenigstens im Vergleich zu benachbarten Zügen aus etwas tieferen Regionen ein bemerkenswerter Unterschied der Individuenmenge zutage. Stufenfänge, an einer und derselben Stelle gemacht, lieferten ein ganz entsprechendes Resultat. In der gleichen Richtung deuten außerdem die Mehrzahl aller etwas tieferen quantitativen Fänge des »National«, die fast durchgehends mit den größten Individuenzahlen in den Listen figurieren. Wo das Netz über die 200 m-Grenze hinabgelassen worden war, ließ sich auch so ziemlich immer ein Steigen der Zahlen beobachten, während der Übergang zur oberflächlicheren Fischerei den Ertrag an Challengeriden herabgehen ließ.

Ich werde auf diesen Punkt unter Hinweis auf bestimmte Beispiele in dem die quantitative Verbreitung der Challengeriden behandelnden nächsten Abschnitt zurückzukommen haben, will hier gleichzeitig nur noch erwähnen, daß die Resultate der Plankton-Expedition sich bestätigt finden, wo sonst überhaupt numerische Bestimmungen für verschiedene Tiefen gemacht wurden. Ich verweise dabei auf die Untersuchungen Apsteins (**1905**) in der Nordsee, von denen weiterhin noch die Rede sein wird. Die an Challengeriden reichste Ausbeute lieferten auch in diesem Falle Fänge, bei denen eine Tiefe von mehr als 200 m befischt wurde.

Daß die Dinge im Mittelmeer wahrscheinlich nicht wesentlich anders liegen, darauf lassen die Angaben Lohmanns (**1899**) schließen. Bei Zügen aus 200 m war der Ertrag an Challengeriden alle Male geringer, als wenn das Netz in etwas größere Tiefen hinabgelassen worden war. Auch über die Lohmannschen Untersuchungen werde ich im folgenden noch näher berichten.

Aus allen diesen Befunden ergibt sich also, daß es innerhalb der knephoplanktonischen Region die unteren Schichten sind, die die Hauptmasse der Challengeriden beherbergen und somit als das wichtigste Wohngebiet dieser Formen zu gelten haben.

Exquisite Oberflächenformen, ich meine solche, die direkt am Meeresspiegel, einschließlich der obersten 25—50 m dicken Schicht die ihnen am meisten zusagenden Existenzbedingungen finden, kennen wir unter den Challengeriden nicht. Wohl aber hat diese Familie, wie schon hervorgehoben wurde, ihre besonderen Vertreter in der Tiefsee. Nicht nur einzelne Formen,

sondern sogar ganze Gattungen lassen die großen Tiefen der Ozeane als die eigentliche Heimstätte ihrer Angehörigen erkennen. Als solche Tiefsee-Gattungen müssen uns heute z. B. die gesamten Pharyngelliden, d. h. die Genera *Entocannula, Pharyngella* und *Porcupinia* erscheinen. V. Haecker bezeichnet mit Rücksicht auf die Tiefenverbreitung von *Pharyngella gastrula* die Gründe unterhalb 1500 und bis 4000 oder 5000 m, also das Gebiet des Nyktoplanktons, sogar direkt als »Pharyngellenschicht«. Ich meine jedoch, daß die beiden von Haecker vorgeschlagenen Bezeichnungen, nämlich Challengeridenschicht (Stufe des Knephoplanktons) und Pharyngellenschicht (Region des Nyktoplanktons), nicht sonderlich glücklich gewählt sind, schon deswegen nicht, weil die unterscheidenden Begriffe in den beiden Namen, also »Challengeriden« und »Pharyngellen«, keine Gegensätze bedeuten, sich nicht ausschließen, sondern der erstere Begriff den letzteren mit einschließt, insofern, als die Pharyngellen einen Teil der Challengeriden bilden.



Quantitative Verbreitung.

Die Familie der Challengeriden bildet nicht allein die artenreichste Gruppe unter den Tripyleen, auch der Individuenreichtum wird nach den Resultaten der Plankton-Expedition von keiner einzigen Familie sonst auch nur annähernd erreicht. Wie außerordentlich bedeutend das numerische Übergewicht dieser kleinen Formen gegenüber den anderen meist größeren Tripyleen ist, das zeigen uns deutlich die Zahlenwerte, die die unter Hensens und Apsteins Leitung in Kiel ausgeführte quantitative Bearbeitung der Planktonfänge ergeben hat[1]). Von den insgesamt 41343 Tripyleen-Individuen, die in den quantitativen Planktonzügen festgestellt wurden, gehörten allein 30754 der Familie der Challengeriden an. An zweiter Stelle, aber doch in erheblichem Abstande, sehen wir die Medusettiden folgen mit der Gesamtzahl von 6111 Individuen[2]). Alle weiteren Familien, mit Ausnahme der hinsichtlich ihrer Natur noch manches Unaufgeklärte bietenden Caementelliden, die mit einer Individuenmenge von etwas über 2000 immerhin noch eine der numerisch wichtigeren Gruppen darstellen, stehen hinter den Medusettiden wiederum beträchtlich zurück, es erreicht keine von ihnen mehr die Individuenzahl 1000 und verschiedene Familien bleiben sogar mehr oder minder weit unter 100.

Ich will in folgender Tabelle die Zahlenwerte zusammenstellen, die bei den Zählungsarbeiten in Kiel für die einzelnen Arten festgestellt worden sind. Allerdings sind nur die häufigeren und gut unterscheidbaren Spezies gezählt worden; immerhin gewinnen wir durch diese ersten zahlenmäßigen Feststellungen eine Vorstellung von dem Mengenvorkommen dieser betreffenden Formen in den verschiedenen Gegenden, wofür bisher alle Grundlagen fehlten[3]).

[1]) Ich entnehme die im folgenden gemachten Angaben der mir vom Herausgeber gütigst zur Verfügung gestellten, bisher noch nicht veröffentlichten Zählungstabelle XII, die die für die Tripyleen erhaltenen Resultate bringt.

[2]) Von dieser Zahl wurden nach Hensens Tabelle 2140 Exemplare im nördlichen Ast des Golfstromes (Pl. 2) gefischt. Dieser größte aller Medusettiden-Fänge findet sich in meiner Bearbeitung der genannten Familie (1906) nicht mit aufgeführt. Die Arbeit erschien, bevor eine vollständige Liste über die Resultate der Zählungen vorlag und in den mir seiner Zeit gesandten Auszügen aus den Zählprotokollen fand sich die betreffende Notiz nicht. Wenn ich damals in Bezug auf die Medusettiden angab, »daß das ganze nördliche Gebiet der Reiseroute durch einen sehr geringen Individuenreichtum ausgezeichnet ist«, so trifft das also für die in Rede stehende Gegend der Golfstromtrift nicht zu — vorausgesetzt, daß bei den Zählungen nicht eine Verwechslung stattfand und es sich nicht vielleicht um Challengeriden handelte. Auffallend ist immerhin die plötzlich auftretende außerordentliche Dichtigkeit der Medusettiden-Bevölkerung in einem sonst sehr individuenarmen Gebiet.

[3]) Da bei der Ausführung der Zählarbeiten nur für einen Teil der Arten ausreichende Beschreibungen und Abbildungen vorlagen, so mag hier und da die richtige Erkennung der Formen auf Schwierigkeiten gestoßen und dadurch die Genauigkeit der Angaben beeinträchtigt sein. So wird *Lithogromia* für eine ganze Reihe von Fundstellen aufgeführt, während mir Vertreter dieser Gattung überhaupt nicht zu Gesicht kamen. Ich erwähne diese Tatsache auch deswegen, weil bei meinen Ausführungen über die horizontale und vertikale Verbreitung der Challengeriden die in Hensens Tabelle aufgeführten *Lithogromia*-Funde nicht berücksichtigt worden sind.

Tabelle I.

Numerische Verteilung der Challengeriden nach den quantitativen Fängen der Plankton-Expedition[1]).

Quantitativer Fang	Tiefe in Metern	Challengeriden Gesamtzahl	*Lithogromia*	*Protocystis xiphodon*	*Protocystis tridens*	*Challengeron diodon*	*Challengeron balfouri*	*Challengeron channeri*	*Challengeron willemoesi*	Meeresteil oder Strömungsgebiet
Pl. 2	100	90		90						
» 4	400	518		468	7	37		7		Nördlicher Ast
» 5	400	1046		870	65	65		25		des
» 7	400	212		145	34	7				Golfstromes
» 10	400	2886		1293	1224					
» 12	400	10629		1545	7583	667	v.			
» 13	400	4946		654	3335					Irminger See
» 16	400	137		18	119					
» 18	200	21			21					Grönlandstrom
» 19	200	38		3	25					
» 20	300	1005			725					
» 21	200	225			211					
» 22	200	v.								Labradorstrom
» 23	80									
» 24	200	62			31					
» 25	200	92		23	26					
» 26	200	12		7						
» 27	200	19		16						
» 28	200	10		9						Floridastrom
» 29	200	7		7						
» 30	200	25		25						
» 31	200	58		58						
» 32	200	9		9						
» 33	11	v.		v.						
» 34	200	3		3						
» 35	200	21		21						
» 36	200	9		9						Sargasso-See
» 37	200									
» 38	200	9		9						
» 39	200									
» 40	600	2		2						
» 41	200	1		1						
» 42	1000	74		72		2				

[1]) In der Tabelle bedeutet »v.« statt einer Zahl, daß die bezeichnete Form in dem betreffenden Fang gesehen, aber nicht gezählt wurde. — Die Gesamtmenge der Challengeriden in jedem Fange (dritte Spalte) und ebenso die am Schluß der Tabelle angefügten, für die verschiedenen Arten sich ergebenden Individuensummen bringe ich so zum Abdruck, wie sie sich bei Hensen finden, auch dann, wenn die Addition der Einzelzahlen ein abweichendes Resultat liefert. Für Pl. 117 fehlt in der Hensenschen Tabelle die Gesamtzahl. Da für den Fang im übrigen aber 44 Exemplare von *Challengeron channeri* vermerkt sind, habe ich diese Zahl auch in die dritte Spalte übernommen.

Quantitativer Fang	Tiefe in Metern	Challengeriden Gesamtzahl	*Lithogromia*	*Protocystis xiphodon*	*Protocystis tridens*	*Challengeron diodon*	*Challengeron balfouri*	*Challengeron channeri*	*Challengeron willemoesi*	Meeresteil oder Strömungsgebiet
Pl. 43	200	4		4						
» 44	2000	92		84		3				
» 45	200	10		10						
» 46	200	7		7						
» 47	200	12		4						
» 48	200	12		8						
» 49	200									
» 50	200									Sargasso-See
» 51	200									
» 52	200									
» 53	200									
» 54	200	1						1		
» 55	200	1		1						
» 56	200	4		4						
» 57	200	3		3						
» 58	200	30		22						Südöstliches Grenzgebiet der Sargasso-See
» 59	200	2		2						
» 60	200	1		1						
» 61	200									
» 62	200	11		1		1			1	
» 63	200	500		132		31		11	8	Kanarienstrom
» 64	200	171		63		1	3	2	13	
» 65	200	184	13	25		37	3	3	102	
» 66	200	128	9	28		16	15	14	46	
» 67	200	960	17	215		21	1	24	413	Grenzgebiet des Kanarien- und Guineastromes
» 68	200	186	2	67		15	1	12	78	
» 69	200	81		57			1	2	29	
» 70	200	48	7	1			12		24	
» 71	400	729	21	172		168	4	10	210	Guineastrom
» 72	200	132		46		7	4	14	71	
» 73	200	171		19				3	113	
» 74	200	47	1	22				2	13	
» 75	200	158		39		7	9	2	55	
» 76	200	31		20						
» 77	200	53		40		1			10	
» 78	200	288	2	22		26	13	5	55	Süd-Äquatorialstrom
» 79	200	435		9			1		184	
» 80	200	775	23	92		61	2	4	215	
» 81	200	790	50	241		100	2	50	236	
» 83	200	95	3	31				4	70	
» 84	225	1	1							

Quantitativer Fang	Tiefe in Metern	Challengeriden Gesamtzahl	*Lithogromia*	*Protocystis xiphodon*	*Protocystis tridens*	*Challengeron diodon*	*Challengeron balfouri*	*Challengeron channeri*	*Challengeron willemoesi*	Meeresteil oder Strömungsgebiet
Pl. 85	200	28				12			14	Süd-Äquatorialstrom
» 86	200	76		12		2		12	50	
» 87	200	41		11		10			20	
» 88	200	30	4	2					24	
89	200	15	5	2				2	5	
90	200	72	3			17			52	
» 91	200	93	22			1		34	35	
92	100									
» 93	40									
» 94	200	48	9	8				1	30	
95	105									
» 96	200	59	2	1		21		11	34	
» 97	200	86	1	12		24		24	12	
» 98	200	40		1			3	4	11	
» 99	200	107	3	64		32	6	2		
100	400	331		124		105	28	43	115	
» 101	200	22				11	11			
» 102	200	16		1		15				
» 103	200	19				17			2	
» 104	200	16		15					1	
» 105	35									Mündung des Rio Pará
» 106	12									
» 111	23									
» 112	207									Süd-Äquatorialstrom
» 113	200	116		28		47			47	
114	200	7		2			1	1	3	Guineastrom
» 115	200	996		62		64	1	3	866	
» 116	200	179		8		21			113	Nord-Äquatorialstrom
» 117	200	44						44		
» 118	200									Sargasso-See
» 119	200									
» 120	200	2		2						
» 121	37	3		3						Südlicher Ast des Golfstromes
» 122	200	21		19				1	1	
» 123	200	9		3		1		2	2	
» 124	200	v.						v.		
» 125	94									Kanal
» 126	28									Nordsee
	In Summa	30754	189	7229	13406	1669	122	380	3383	

Die in der vorstehenden Tabelle zusammengestellten Resultate der Zählungen ergeben einen auffallend großen Individuenreichtum für die nordischen Teile der Reiseroute des »National«, und zwar ganz besonders für die Irminger See. Die quantitativen Fänge 10, 12 und 13 aus dem letzteren Meeresgebiete übertreffen hinsichtlich ihrer Ausbeute an Challengeriden alles, was sonst für diese Familie auf der ganzen Fahrtstrecke an hohen Individuenzahlen festgestellt wurde. Das Maximum fällt hier auf den Planktonzug Pl. 12, der zwischen 10 und 11 Tausend Challengeriden mit heraufbrachte, während die beiden andern Züge fast 3000 und 5000 Individuen lieferten. Zwar hat auch der nördliche Ast des Golfstromes ein paar reiche Fänge (Pl. 4 und 5) aufzuweisen, doch steht der Ertrag derselben mit etwas über 500, beziehungsweise 1000 Individuen weit zurück hinter dem, was die Irminger See ergab. Nach Passieren der Gebiete dichtester Challengeriden-Bevölkerung kam die Plankton-Expedition in Regionen mit stark abnehmender Individuenmenge. Einen besonders tiefen Stand erreicht diese im West-Grönlandstrom, doch erfolgt im Labradorstrom ein abermaliges Ansteigen, und hier wird (Pl. 20, 1005 Challengeriden) ein neuer Höhepunkt erreicht, der sich mit dem im Golfstrom beobachteten Maximum auf fast gleichem Niveau hält.

Allerdings sehen wir auch in den südlicheren warmen Strömungen, in die der »National« nach Durchquerung des Labradorstromes eintrat, hin und wieder die Individuenzahl sich zu beträchtlicher Höhe erheben, doch blieb die Menge hier überall unter dem Ertrag, den die reichsten Fänge der kühleren Gebiete brachten.

So erscheint uns im Vergleich zu den vorerwähnten Regionen der Floridastrom als eine an Challengeriden recht arme Strömung, denn die größte Zahl von Exemplaren in einem Fang (Pl. 30) betrug in diesen Gegenden 25.

Etwas reichlicher war die Ausbeute an einzelnen Stellen der Sargasso-See. Immerhin müssen wir auch dies Gebiet nach den Forschungen der Plankton-Expedition für ein von Challengeriden verhältnismäßig schwach bevölkertes halten. Wenngleich wir Gesamtzahlen bis zu 58, 74 und 92 antreffen, so stehen diesen Beispielen etwas reichlicheren Vorkommens doch eine Reihe von Fängen mit minimalen Erträgen gegenüber, ja, für die in den zentralen und südöstlichen Teilen der Sargasso-See gemachten quantitativen Züge — ich schließe dabei gleich die Resultate der zweiten Durchforschung dieser Meerespartien auf der Rückfahrt des »National« ein — finden wir für eine lange Strecke entweder überhaupt keine Challengeriden angegeben, oder die Zahl der erbeuteten Exemplare bewegt sich in der niedrigsten Lage, d. h. unter 5. Nur ein einziges Mal konnte auch im südöstlichen Grenzgebiet der Sargasso-See eine kleine Erhöhung der Ziffer (Pl. 58, 30 Challengeriden) konstatiert werden, allein diese geringe Steigerung der Häufigkeit ist nicht ausreichend, unser Gesamturteil über die in Rede stehenden Meeresabschnitte in nennenswerter Weise umzugestalten.

Innerhalb des Kanarienstromes bewegen sich anfangs, nämlich in den der Sargasso-See angrenzenden Gebietsteilen, die Zahlen noch in niedrigster Lage, doch treffen wir bald größere Challengeriden-Fänge an, indem schon an einer der nächsten Stationen (Pl. 63) eine Ausbeute von 500 Individuen erzielt wurde und auch weiterhin die Menge der Individuen sich über 100 hält, in einem Falle sogar nicht weit unter 200 bleibt.

Zu wesentlich bedeutenderer Höhe noch erhebt sich die Bevölkerungsziffer im Guineastrom. Schon im Mischgebiet des Kanarien- und Guineastromes begegnet uns ein Fang (Pl. 67), der 960 Challengeriden enthielt. Im Guineastrom selbst wurden zunächst einmal (Pl. 71) 729, weiter im Westen, gelegentlich der zweiten Durchquerung auf der Rückreise (Pl. 115), sogar fast 1000 Challengeriden erbeutet, also beinahe gerade so viele, wie der größte Fang im Labradorstrom lieferte. Auch sonst zeugen die Resultate der numerischen Bestimmung fast durchgehends von größerer Häufigkeit.

Das Bild, das der Süd-Äquatorialstrom mit Rücksicht auf seinen Reichtum an Challengeriden bietet, ist ein ähnliches, wie wir es bei dem Guineastrom kennen gelernt haben, nur, daß auf der langen Strecke, die der »National« im Gebiet dieser Strömung zurücklegte, ein größerer Wechsel in der Individuenmenge zutage tritt. Ein auffallend dichtes Vorkommen ließ sich für die Gegend in einiger Entfernung nördlich von Ascension feststellen. Hier wurden die vier größten Fänge gemacht (Pl. 78 bis 81), bei denen die Zahl der erbeuteten Challengeriden allmählich von etwa 300 auf ungefähr 800 steigt. Als Gebiete mit besonders dünner Challengeriden-Bevölkerung machen sich die Meeresteile in Landnähe bemerkbar. Bei der Annäherung an die brasilianische Küste (Pl. 101 bis 105) fällt z. B. deutlich die Zahl der Individuen, die vorher und nachher (Pl. 100 und 113) eine bedeutend größere Höhe zeigt.

Einen ziemlich guten Ertrag an Challengeriden lieferte auch der Nord-Äquatorialstrom, aus dem allerdings nur zwei quantitative Fänge vorliegen, wohingegen der südliche Ast des Florida-Golfstromes in Bezug auf die Challengeridenmenge sich den individuenarmen Meeresgebieten anreiht.

Für Kanal und Nordsee endlich finden wir überhaupt keine Challengeriden in den Zählprotokollen der Plankton-Expedition angegeben.

Nachdem wir gesehen haben, wie sich die einzelnen Meeresteile im Hinblick auf ihren Individuenreichtum an Challengeriden verhalten, lohnt es vielleicht, auch noch zu untersuchen, wie sich die verschiedenen Arten, soweit sie bei den Zählungen Berücksichtigung fanden, bezüglich ihrer Häufigkeit verhalten.

Bei weitem am zahlreichsten vertreten finden wir *Protocystis tridens*. Obwohl sich diese Form auf den nördlichen Teil der Reiseroute des »National« beschränkt zeigt, und somit nur in einer bescheidenen Zahl von Fängen überhaupt vertreten ist, macht doch die Individuenzahl bei dieser einen Form mehr als $^3/_7$ der gesamten Ausbeute an Challengeriden aus. Die Dichtigkeit ihres Vorkommens war eben stellenweise eine ganz außergewöhnliche, so wurde in einem Fange schon rund $^1/_4$ aller in den quantitativen Planktonzügen vorgefundenen Challengeriden gezählt.

An zweiter Stelle steht *Protocystis xiphodon*. Auch in diesem Falle haben wir es mit einer Spezies zu tun, die ihre größte Häufigkeit in den nordischen Regionen aufweist, die aber im Gegensatz zu *Protocystis tridens* über das ganze Forschungsgebiet des »National« sich verbreitet zeigt. Sie ist mit etwas mehr als halb so vielen Individuen an der Zusammensetzung des Challengeriden-Materials der quantitativen Fänge beteiligt, wie *Protocystis tridens*, ihre Zahl macht nicht ganz $^1/_4$ der Gesamtziffer aus.

Es folgen dann, nach der Größe ihrer Individuenmenge geordnet: *Challengeron willemoesi, Challengeron diodon, Challengeron channeri, Lithogromia sp.* und *Challengeron balfouri. Challengeron willemoesi* war den Zählungen nach nur etwas mehr als halb so zahlreich in den Fängen vertreten wie *Protocystis xiphodon.* Da es zudem mehrere Formen gibt, die dem *Challengeron willemoesi* sehr ähnlich sehen, so ist wohl mit Bestimmtheit anzunehmen, daß in der Zahl 3383 auch noch die anderen der genannten Art nahe verwandten Spezies der quantitativen Fänge mit eingeschlossen sind. Immerhin ist *Challengeron willemoesi* eine der häufigeren Formen. Zu letzteren gehört ebenfalls *Challengeron diodon,* wenngleich diese Art mit ihren 1669 Individuen wiederum nur eine ungefähr halb so große Gesamtziffer aufzuweisen hat, wie die vorerwähnte Spezies.

Was die drei noch übrig bleibenden Formen *Challengeron channeri, Lithogromia sp.* und *Challengeron balfouri* betrifft, so folgen sie den bereits besprochenen vier Spezies erst in weiterem Abstande; selbst bei der erstgenannten Art bleibt die Gesamtzahl der Individuen noch unter 400 und die als letzte aufgeführte Challengeride hatte sogar nicht mehr als 122 Individuen aufzuweisen.

Ich habe noch einen Punkt zu berühren: ob nämlich die erhaltenen Zahlenwerte unter einander direkt vergleichbar sind. Sie sind es insofern, als bei den quantitativen Untersuchungen überall gleiche Netze mit derselben Öffnungsweite zur Anwendung gelangten. Demgegenüber steht aber eine Verschiedenheit in der Tiefe der Fänge, die berücksichtigt werden muß. Natürlich wäre es unrichtig, bei zwei am selben Orte gemachten Zügen für die doppelte Tiefe auch die doppelte Zahl der Individuen vorauszusetzen, so daß wir umgekehrt, zur Berechnung der auf einen Fang aus halber Tiefe entfallenden Menge die bei Durchfischung einer zweimal so hohen Wassersäule erlangte Summe nur zu halbieren hätten.

Es ist schon bei Behandlung der vertikalen Verbreitung der Challengeriden bemerkt worden, daß zwar eine Reihe von Arten bis zum Meeresspiegel hinauf anzutreffen sind, daß aber auch bei diesen, im Allgemeinen mehr oberflächlich lebenden Formen doch die größte Dichtigkeit ihres Vorkommens etwas tiefer hinab erreicht wird. Um einige Beispiele dafür anzuführen, welchen Einfluß die Tiefe des Fanges auf den Ertrag an Challengeriden hat, verweise ich auf die Zählungsresultate bei Pl. 2, 23, 33. In diesen Fällen ist offenbar in Folge der ausschließlichen Befischung der obersten Regionen die Zahl der erbeuteten Individuen sehr klein ausgefallen, oder doch zum mindesten gering gegenüber den Resultaten, die in der Nachbarschaft gewonnen wurden, wo das Netz in etwas tiefere Schichten hinabgelassen worden war.

Auch die vom gleichen Orte stammenden Stufenfänge Pl. 91, 92 und 93 können als Beleg für das Gesagte herangezogen werden. An der betreffenden Station, an der diese drei Züge gemacht wurden, sind für die Tiefen von 40 und 100 m keine Challengeriden vermerkt, während der 200 m-Fang 93 Exemplare enthielt. Dabei sind in der Ausbeute des letzteren Zuges Arten vertreten, die gelegentlich bis zum Meeresspiegel hinauf ihr Vorkommen ausdehnen.

Genau dasselbe Bild bietet sich uns an anderen Stellen, wo neben einander in verschiedenen Tiefen gefischt wurde. Ich brauche nur auf die Erträge der Parallelzüge Pl. 39 und 40, Pl. 43 und 44, Pl. 71 und 72, Pl. 95 und 96, Pl. 99 und 100 zu verweisen; regelmäßig findet sich bei dem tieferen Fang auch die höhere Individuenzahl vermerkt. Weitere Beispiele

reicherer Ausbeute bei Befischung etwas größerer Tiefen liefern außer den im Anfang der Expedition eine Strecke weit ausgeführten 400 m-Fängen schließlich noch die Planktonzüge Pl. 20 und 42.

Natürlich haben wir zu unterscheiden zwischen einer Vergrößerung der Individuenzahl, die durch Befischung etwas bedeutenderer Tiefen bedingt wurde und einer Zunahme der Bevölkerungsdichtigkeit an dem betreffenden Orte überhaupt. Daß beispielsweise bei den hohen Ausbeuten im nördlichen Teil der Reiseroute des »NATIONAL« ein Fall letzterer Art vorliegt und wir es hier mit einer ganz besonders reichen numerischen Entfaltung der Challengeriden-Bevölkerung gerade in diesen Meeresgebieten zu tun haben, dürfte außer Frage stehen und, wenngleich Fänge aus nur 200 oder 300 m Tiefe wohl etwas geringere Erträge geliefert haben möchten, so wäre nach den Erfahrungen, die Hensen sonst gemacht hat, wohl anzunehmen, daß auch unter diesen Umständen die besonders dichte Ansammlung der in Rede stehenden Formen hier hervorgetreten wäre. Ebensowenig würden wir selbstverständlich in Gegenden, in denen oberflächlichere Fänge nur eine spärliche Ausbeute an Challengeriden ergaben, von vorn herein von Netzzügen aus etwas bedeutenderen Tiefen reichlichere Erträge erwarten dürfen. Hier spielen eben aus größerer Küstennähe sich ergebende Beeinträchtigungen, Einfluß des Salzgehaltes, der Temperatur, der Nahrungsverhältnisse, kurz, alle jene komplizierten biologischen Faktoren eine Rolle, zu deren Verständnis durchzudringen, wir uns bemühen.

Außer den Befunden der Plankton-Expedition über die quantitative Verteilung der Challengeriden in den von ihr durchforschten Gebieten des Atlantischen Ozeans liegen noch ein paar andere numerische Bestimmungen vor, die die Häufigkeit dieser Tripyleen-Formen in verschiedenen Meeresgegenden betreffen.

Tabelle II.

Laufende Nr.	Journal-Nr.	Gaze	Fangort und Datum	Tiefe in Metern	Zahl der erbeuteten Challengeriden
265	7	20	Skagerak, 26. VII.	550	2597
			in 10 cbm Filtrat unter 1 qm Oberfläche		322 30125
272	28	20	Zwischen den Hebriden und Rockall, 29. VII.	50	241
			in 10 cbm Filtrat unter 1 qm Oberfläche		540 2699
273	26	20	Zwischen den Hebriden und Rockall, 29. VII.	200	2798
			in 10 cbm Filtrat unter 1 qm Oberfläche		1567 31338
274	30	20	Zwischen den Hebriden und Rockall, 29. VII.	2500	3229
			in 10 cbm Filtrat unter 1 qm Oberfläche		145 36165

An erster Stelle führe ich hier die von Hensen (**1887**, Fangverzeichnis VI und VII) gemachten Angaben an, die wir zugleich den ältesten einschlägigen Untersuchungen verdanken. Die Fangresultate, die ich in Tabelle II auf Seite 528 vereinige, wurden auf der Fahrt der »Holsatia«, teils im Skagerak, teils im nördlichen Atlantik westlich der Hebriden erhalten.

Diese Zusammenstellung ist in mehrfacher Beziehung interessant; zunächst illustriert sie das, was Hensen in seinem Bericht über die »Holsatia«-Fahrt (**1887**, p. 79) bezüglich der vertikalen Verbreitung der Challengeriden ausgeführt hat[1]). Die obige Tabelle (J. Nr. 28, 26 und 30) läßt erkennen, daß bei 2500 m Meter Tiefe im Ozean damals nicht wesentlich mehr Individuen gefangen wurden, als durch einen 200 m Fang. Bei Befischung der obersten 50 m-Schicht fiel dagegen die Ausbeute ganz bedeutend geringer aus, so daß also auch in diesem Falle die Abnahme in der Dichtigkeit der Challengeriden-Bevölkerung nach dem Meeresspiegel zu immerhin deutlich zutage tritt.

Ziehen wir in Betracht, was Hensen über die Beteiligung der einzelnen Arten an der Zusammensetzung des Challengeriden-Materials sagt, daß nämlich unter den sieben im Ozean neben einander beobachteten Spezies *Protocystis xiphodon* überwog, so bildet diese Notiz ein gutes Gegenstück zu den Befunden der Plankton-Expedition. Auch der »National« stellte fest, daß die besonders reichen Challengeriden-Fänge im nördlichen Ast des Golfstromes, also im gleichen Stromgebiet, über das uns Hensen berichtet, in ganz überwiegendem Maße aus Individuen von *Protocystis xiphodon* bestanden.

Bei der erwähnten großen Challengeriden-Ausbeute, die das Skagerak lieferte (J. Nr. 7), handelte es sich nach Hensens Angabe dagegen hauptsächlich um *Protocystis tridens*, »außerdem kam seltener eine zweite Form vor, die neu zu sein schien, deren Einlegung aber so oft mißlang, daß sich der Vorrat erschöpfte«. Diese zweite Art wird aller Wahrscheinlichkeit nach *Challengeron diodon* gewesen sein; meines Wissens sind überhaupt nur diese beiden Spezies bis heute aus dem Skagerak bekannt[2]).

Das Gebiet, in dem die Fänge J. Nr. 28, 26 und 30 der »Holsatia« gemacht wurden, ist im Wesentlichen das gleiche wie dasjenige, dem die Plankton-Züge Pl. 4 und 5 des »National« entstammen, nur liegen die Fangorte im ersteren Falle um ein Weniges südlicher. Es kommt hinzu, daß auch der Zeitpunkt fast genau übereinstimmt, insofern, als beide Male im Juli gefischt wurde und das Datum um nicht mehr als einige Tage von einander verschieden ist. Vergleichen wir die erhaltenen Individuenmengen mit einander und nehmen wir unter Zugrundelegung des 200 m-Fanges J. Nr. 26 der »Holsatia« statt der reichlich 31 000 Challengeriden für eine Tiefe von 400 m, wie sie bei den bezeichneten Zügen der Plankton-Expedition befischt wurde, eine Gesamtzahl von rund 35 000 Individuen unter ein 1 Quadratmeter Oberfläche an[3]), so ergibt sich, daß die »Holsatia« seiner Zeit eine bedeutend größere Dichtigkeit der Challengeriden angetroffen hat als der »National«. Der bei den ersten Hensenschen

[1]) Vgl. die Einleitung zu dem Abschnitt über die vertikale Verteilung der Challengeriden.

[2]) Vgl. das Kapitel über die horizontale Verbreitung der Challengeriden, Seite 469.

[3]) Da bei 2500 m Tiefe (J. Nr. 30) 36000 Individuen etwa erbeutet wurden, dürfte diese Annahme den tatsächlichen Verhältnissen jedenfalls nahe kommen.

Ozeanuntersuchungen erzielten Ausbeute in der genannten Höhe der Individuenzahl stehen Fänge von nur $^1/_5$, beziehungsweise $^2/_5$ Größe gegenüber, die die Plankton-Expedition in jenen Gegenden zu verzeichnen hatte[1]).

Auch die Befunde im Skagerak (J. Nr. 7) lassen sich sehr wohl zu einem Vergleich heranziehen, da in benachbarten Gegenden auf den deutschen Termin-Fahrten Material gesammelt wurde, das eine quantitative Bearbeitung fand. Ich werde auf diese Untersuchungen gleich zurückzukommen haben und will hier nur erwähnen, daß auch in diesem Falle die »Holsatia« eine viel reichere Ausbeute an Challengeriden hatte, als sie auf der in Frage kommenden Termin-Fahrt aus dem August 1903 erzielt wurde.

Vor einigen Jahren (**1905**) veröffentlichte der auf dem Gebiete der quantitativen Planktonforschung so verdiente Kieler Zoologe Apstein seine Untersuchungen über das »Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Termin-Fahrten«, die speziell das Ergebnis der Forschungsreisen des Jahres 1903 betreffen. In dem eben erwähnten Bericht finden wir auch numerische Bestimmungen über die Häufigkeit der Challengeriden. Angehörige dieser Tripyleen-Familie wurden an drei Stationen gefischt, die alle im östlichen Teil der Nordsee, unfern der Südküste Norwegens liegen, also in jener Gegend, wo sich das Skagerak zum offenen Meere erweitert. Über das Ergebnis der im Mai, August und November gemachten Fänge[2]) geben die folgenden beiden Tabellen IIIa und IIIb Aufschluß.

Tabelle IIIa.

Zahl der Individuen in der ganzen Wassersäule, berechnet auf 1 Quadratmeter Oberfläche.

Nordsee 1903	Mai	August	November
Station	7	9	8
Tiefe	250—0	450—0	315—0
Protocystis xiphodon	80	—	—
Protocystis tridens	—	16000	400
Challengeron diodon	80	—	—

Tabelle IIIb.

Menge der Individuen in 1 cbm Wasser in den verschiedenen Tiefen.

Nordsee 1903	Mai	August	November
Station	7	9	8
Tiefe	250—150	450—20	315—150
Protocystis xiphodon	1	—	—
Protocystis tridens	—	37	2,4[3])
Challengeron diodon	1	—	—

Aus diesen Untersuchungen geht deutlich der außergewöhnlich große Individuenreichtum hervor, der in den in Rede stehenden Gebieten im August herrschte, während die Monate Mai und November mit ihren Zahlen bedeutend zurücktreten. An Arten wurden die auch schon von Hensen auf der »Holsatia«-Fahrt erbeuteten Formen: *Protocystis xiphodon, Protocystis*

[1]) Um aus den Angaben der Tabelle I die unter einem Quadratmeter Oberfläche anzunehmende Menge zu berechnen, ist es nötig, die sich auf eine kleinere Netzöffnung beziehenden erwähnten Zahlenwerte mit 13.6 zu multiplizieren.

[2]) Für den Februar liegen nur Fänge aus dem südlicheren Teil der Nordsee vor (Station 1—3), wo keine Challengeriden gefangen wurden.

[3]) An dieser Stelle fehlt bei Apstein die der Angabe in Tabelle IIIa entsprechende Zahl. Die hier zum Abdruck gebrachte Ziffer verdanke ich einer persönlichen Mitteilung des genannten Autors.

tridens und *Challengeron diodon* gefangen. Die erste und die letztgenannte Spezies finden sich ausschließlich für den Mai aufgeführt und figurieren in der Zusammenstellung auch nur mit relativ kleinen Zahlen, wohingegen im August *Protocystis tridens* als alleinige Vertreterin in der Tabelle mit einer ganz wesentlich höheren Ziffer erscheint. Der November zeigt dann für die Challengeriden eine starke Abnahme der Bevölkerungsdichtigkeit, doch erweist sich letztere immerhin noch als relativ groß gegenüber der geringeren Häufigkeit, wie sie für den Mai konstatiert wurde. Auch für den November finden wir als einzige Art nur *Protocystis tridens* verzeichnet.

Von Interesse ist es vielleicht, das eben besprochene Fangergebnis aus dem August mit den von der »Holsatia« zu Ende des Juli im Skagerak erhaltenen Resultaten zu vergleichen (Tabelle II, Fang J. Nr. 7), da nicht nur der Zeitpunkt der Untersuchungen annähernd der gleiche ist, sondern auch die Fangorte räumlich nicht weit von einander entfernt liegen[1]) und es sich außerdem in beiden Fällen um Züge aus mehr als 400 m Tiefe handelt.

Es zeigt sich bei diesem Vergleich, daß die »Holsatia«, die reichlich 30 000 Individuen unter 1 qm Oberfläche feststellte, eine fast doppelt so große Bevölkerungsdichtigkeit der Challengeriden antraf, wie Apstein sie nach dem von ihm untersuchten Material angeben konnte. Bis zu welchem Grade hierbei der jahreszeitliche Unterschied, die Verschiedenheit der Fangorte oder die in dem einen Falle größere Tiefe des Netzzuges ins Gewicht fallen, läßt sich zurzeit nicht entscheiden. Erwähnenswert ist nur noch, daß bei beiden Gelegenheiten *Protocystis tridens* als dominierende oder gar als allein beobachtete Art bezeichnet wird.

Zum Schluß habe ich noch über einige quantitative Ergebnisse zu berichten, die Lohmann (1899) bezüglich der Challengeriden bei seinen Plankton-Untersuchungen in der Straße von Messina erhielt. Lohmann, dem wir, wie schon erwähnt wurde, überhaupt die erste Beobachtung von Vertretern der in Rede stehenden Tripyleen-Familie im Mittelmeer verdanken, konstatierte für mehrere Monate des Jahres eine beträchtliche Häufigkeit dieser Formen. Die erhaltenen Zahlenwerte stellen sich den von der Plankton-Expedition in den challengeridenreichen Gegenden des Atlantik angetroffenen Mengenverhältnissen sogar ebenbürtig an die Seite.

In der folgenden Tabelle IV gebe ich eine Zusammenstellung der von Lohmann zu verschiedenen Zeiten des Jahres ermittelten Individuenzahlen. Die angegebenen Ziffern sind bereits für das von der Plankton-Expedition angewandte Netz umgerechnet.

Aus der Tabelle, die die Zählungsresultate aus acht Monaten enthält, ist ersichtlich, daß der größte Individuenreichtum auf den September fällt, und daß mit den demnächst größten, aber allmählich abnehmenden Zahlen, Oktober, November und Dezember folgen. Am ärmsten sind die Monate Januar, April, Mai und Juni; für Februar und März fehlen nähere Angaben.

Was den Anteil der drei beobachteten Arten an der Zusammensetzung der Challengeriden-Ausbeute betrifft, so überwiegt in allen Fängen ohne Ausnahme *Protocystis xiphodon*. Sie ist

[1]) Die in Frage kommende Station 9 der deutschen Termin-Fahrten ist nach Apsteins Karte (l. c. p. 4.) die östlichste der drei Challengeriden-Fundstellen und findet sich am weitesten im Innern der trichterförmigen Einfahrt in das Skagerak.

die einzige Spezies, die in allen acht Monaten gefangen wurde und die nach dem Gesagten in den untersuchten Gegenden des Mittelmeeres ebenso dominierend auftritt, wie sie es innerhalb des Atlantik im Gebiete des nördlichen Golfstrom-Astes tut. Die größte Häufigkeit weisen die drei Monate September bis November auf. Besonders der September und demnächst der November lieferten sehr reiche Ausbeute.

Tabelle IV.

Arten [1])	0—200 m 10. IV.	0—200 m 20. IV.	0—200 m 27. IV.	0—200 m 22. V.	0—200 m 24. VI.	0—270 m 18. IX.	0—360 m 9. X.	0—360 m 4. XI.	0—360 m 13. XII.	0—360 m 13. I.	Individuenzahl bei den einzelnen Arten und Gesamtzahl
Protocystis xiphodon	12	0	15	3	6	1284	444	600	234	24	2622
Challengeron diodon	0	0	0	0	0	408	252	0	0	0	660
Challengeron willemoesi	6	0	0	0	0	42	120	24	18	12	222
Zahl der Challengeriden in den verschiedenen Fängen	18	0	15	3	6	1734	816	624	252	36	3504

An zweiter Stelle, aber auch noch mit im Ganzen recht ansehnlicher Individuenzahl, steht *Challengeron diodon*. Auch diese Art erreicht ihr Maximum im September, während der zweitgrößte Ertrag dem Oktober angehört.

Für *Challengeron willemoesi* liegen die Dinge, abgesehen davon, daß es in der Zahl der Individuen wesentlich hinter den beiden anderen Formen zurückbleibt, insofern doch ähnlich wie bei *Challengeron diodon*, als die größten Fänge der genannten Form ebenfalls auf den September und Oktober fallen, jedoch mit dem Unterschied, daß hier nicht der erstere Monat das Maximum brachte, sondern dieses erst im Oktober zur Beobachtung gelangte.

Daß allerdings die in einer engen, an lokalen Strömungen reichen Wasserstraße gewonnenen Resultate nicht in gleichem Maße für Verallgemeinerungen und weitergehende Schlüsse herangezogen werden dürfen, wie wenn die Untersuchungen im freien Meere vorgenommen worden wären, habe ich bereits früher einmal (**1906**, p. 188) betont.

[1]) Lohmann führt vier Challengeriden-Spezies auf; außer den beiden in obiger Tabelle zuerst genannten Spezies noch *Challengeron fürsti* und *Challengeron trinacriae*, die er als neue Arten bezeichnet. Ich habe im systematischen Teil dieser Arbeit (S. 456) bereits die Ansicht geäußert, daß die beiden Formen als selbständige Arten kaum Geltung beanspruchen können. Entsprechend meinen früheren Ausführungen habe ich sie auch hier unter dem Namen *Challengeron willemoesi* vereinigt.

Literatur-Verzeichnis.

Apstein, C. 1903. Versuchsfischereien im Winter 1902/03 in der nördlichsten Nordsee. III. Bemerkungen über die Planktonfänge. In: Mitteilungen des deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. XIX. No. 10. 1903.

Apstein, C. 1905. Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. 1. Teil. (Volumina 1903.) In: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Abt. Kiel. N. F. Bd. 9. 1905.

Aurivillius, C. W. S. 1899. Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karlsland und der Nordküste Norwegens. In: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32. No. 6. 1899.

Borgert, A. 1892. Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-)Familien der Plankton-Expedition. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. A. (Reisebeschreibung) 1892.

Borgert, A. 1900. Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien, speciell von Aulacantha scolymantha H. Teil I. In: Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anatomie u. Ontogenie. Bd. 14. 1900.

Borgert, A. 1901. Die nordischen Tripyleen-Arten. In: Brandt und Apstein, Nordisches Plankton, No. 15. Kiel und Leipzig 1901.

Borgert, A. 1903. Mitteilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition. II. Die Tripyleenarten aus den Schliessnetzfängen. In: Zoolog. Jahrb., Abt. f. Systematik usw. Bd. 19. 1903.

Borgert, A. 1906. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Medusettidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 4. 1906.

Borgert, A. 1907. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Concharidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 5. 1907.

Borgert, A. 1909a. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Phaeodinidae, Caementellidae und Cannorrhaphidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 7. 1909.

Borgert, A. 1909b. Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien, speciell von Aulacantha scolymantha H. Teil II. In: Archiv für Protistenkunde. Bd. 14. 1909.

Borgert, A. 1909c. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Circoporidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 8. 1909.

Borgert, A. 1910. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Porospathidae und Cadiidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 10. 1910.

Certes, A. 1889. Protozoaires. In: Mission scientifique du Cap Horn 1882—1883. Tome VI. Zoologie 1889.

Cleve, P. T. 1899. Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. In: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32. Nr. 3. 1899.

Cleve, P. T. 1900. Notes on some Atlantic Plankton-organisms. In: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 34. Nr. 1. 1900.

Cleve, P. T. 1901. The seasonal distribution of atlantic plankton organisms. Göteborg 1901.

Cleve, P. T. 1902. Additional notes on the seasonal distribution of atlantic plankton organisms. Göteborg 1902.

Cleve, P. T. 1903a. Plankton researches in 1901 and 1902. In: Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 36. No. 8. 1903.

Cleve, P. T. 1903b. Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulff during a voyage to and from Bombay. In: Arkiv för Zoologi. K. Svenska Vetenskapsakademien. Bd. 1. 1903.

Conseil permanent international pour l'exploration de la mer 1906 und 1909. Publications de circonstance No. 33. 1906, No. 48. 1909.

Haeckel, E. 1879. Über die Phaeodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. In: Sitzungsberichte der Jenaischen Gesellschaft f. Medizin und Naturwissenschaft. Supplement zu Jenaische Zeitschrift. Bd. 13 (N. F. Bd. 6) 1879.

Haeckel, E. 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. »Challenger« during the years 1873—1876. In: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology Vol. XVIII. 1887.

Haecker, V. 1905. Finales und Causales über das Tripyleenskelett. Dritte Mitteilung über die Tripyleen der »Valdivia«-Ausbeute. In: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. 83. 1905.

Haecker, V. 1906. Zur Kenntnis der Challengeriden. Vierte Mitteilung über die Tripyleen-Ausbeute der deutschen Tiefsee-Expedition. In: Archiv f. Protistenkunde. Bd. 7. 1906.

Haecker, V. 1908. Tiefsee-Radiolarien. Die Tripyleen, Collodarien und Mikroradiolarien der Tiefsee. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer »Valdivia« 1898—1899. Bd. 14. 1908.

Hensen, V. 1887. Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Tieren. In: 5. Bericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1887.

Jörgensen, E. 1900. Protophyten und Protozoën im Plankton aus der norwegischen Westküste. In: Bergens Museums Aarbog. No. VI. 1899. Bergen 1900.

Jörgensen, E. 1905. Protist Plankton of northern Norwegian fjords (winter and spring 1899, 1900). In: Bergens Museums Skrifter. Bergen 1905.

Lo Bianco, S. 1903. Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht »Puritan« nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. In: Mitteilungen a. d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 16. 1903.

Lohmann, H. 1899. Untersuchungen über den Auftrieb der Straße von Messina, mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien. In: Sitzungsber. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin 1899.

Möbius, K. 1887. Systematische Darstellung der Tiere des Plankton, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den Atlantischen Ocean bis jenseit der Hebriden. In: 5. Bericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Berlin 1887.

Murray, J. 1876. Preliminary reports . . . on work done on board the »Challenger«. In: Proceedings of the royal society of London. Vol. XXIV. 1876.

Murray, J. 1885. Narrative of the cruise of H. M. S. »Challenger«. In: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. »Challenger« during the years 1873—1876. Vol. I, First Part. 1885.

Nordgaard, O. 1899. Contribution to the study of hydrography and biology on the coast of Norway. In: Report on norwegian marine investigations 1895—97 by Hjort, Nordgaard and Gran. Bergens Museum, Bergen 1899.

Ostenfeld, C. H. u. Paulsen, Ove. 1904. Planktonpröver fra Nord-Atlanterhavet (c. 58°—60° N. Br.) samlede i 1899 af Dr. K. J. V. Steenstrup. In: Meddelelser om Grönland XXVI. Kopenhagen 1904.

Paulsen, Ove. 1904. Plankton-Investigations in the waters round Iceland in 1903. In: Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser. Ser. Plankton. Bd. 1. No. 1. 1904.

Schmidt, W. J. 1908. Die tripyleen Radiolarien der Plankton-Expedition. Castanellidae. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. III, L. h. 6. 1908.

Vanhöffen, E. 1903. V. Biologischer Bericht. Deutsche Südpolar-Expedition auf dem Schiff »Gauss«. In: Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde. Heft 5. 1903.

Wallich, G. C. 1869. On some undescribed Testaceous Rhizopods from the North Atlantic deposits. In: The Monthly Microscopical Journal. Vol. I. 1869.

Wolfenden, R. N. 1902. The plankton of the Faröe Channel and Shetlands. Preliminary notes on some Radiolaria and Copepoda. In: Journal of the Marine Biological Association. Vol. VI. No. 3. 1902.

Woltereck, R. 1904. Über die Entwicklung der Velella aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve. In: Zoolog. Jahrb. Suppl. VII. (Festschrift f. Weismann.) 1904.

Zacharias, O. 1906. Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meeren. In: Archiv f. Hydrobiologie u. Planktonkunde. Bd. 1. 1906.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXXI.

Fig. 1. *Entocannula infundibulum* Haeckel . . . . Vergr. 145 fach.

Fig. 2. *Entocannula circularis* Haeckel . . . . Vergr. 145 fach.

Fig. 3 u. 4. *Pharyngella gastrula* Haeckel. Fig. 3. Leere Schale in seitlicher Lage. Fig. 4. Orales Schalenbruchstück von der ventralen Seite her gesehen . . . . Vergr. 145 fach.

Fig. 5—7. *Protocystis xiphodon* (Haeckel). Fig. 5 und 6. Zwei Gehäuse in Seitenansicht. Fig. 7. Schale von der ventralen Seite dargestellt . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 8 u. 9. *Protocystis tritonis* (Haeckel). In beiden Figuren ist der Schaleninhalt mit abgebildet. Fig. 8. Anblick von der ventralen Seite her. Fig. 9. Gehäuse in Seitenlage . . Vergr. 330 fach.

Fig. 10—12. *Protocystis tridens* (Haeckel). Drei Schalen in verschiedener Orientierung. Bei Fig. 12 sieht man das Gehäuse von der Mündung her . . . . Vergr. 330 fach.

Tafel XXXII.

Fig. 1—5. *Protocystis varians* Borgert. Fünf Individuen mit verschieden stark entwickeltem Mittelzahn. Das in Fig. 1 dargestellte Exemplar zeigt den unpaarigen Dorsalzahn am stärksten ausgebildet; in Fig. 5 sieht man ein Stück, bei dem ein mittlerer Zahn überhaupt nicht vorhanden ist. Bei Fig. 1 ist der Weichkörper mit abgebildet; man erblickt an der linken Seite des Bildes zwischen den Phaeodellen zwei Dictyochiden-Skelette. Vergr. 330 fach.

Fig. 6. *Protocystis gravida* Borgert. Exemplar mit Weichkörper . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 7. *Protocystis tridentata* Borgert. Leere Schale in Seitenansicht . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 8 u. 9. *Protocystis alata* Borgert. Fig. 8. Anblick der Schale von der ventralen Seite her. Fig. 9. Gehäuse in seitlicher Lage abgebildet . . . . Vergr. 330 fach.

Tafel XXXIII.

Fig. 1 u. 2. *Protocystis nautiloides* Borgert. Gehäuse in seitlicher und ventraler Ansicht . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 3 u. 4. *Protocystis bicornis* Borgert. Fig. 3. Schale mit Weichkörper, von der Seite gesehen. Fig. 4. Leeres Gehäuse in Ventralansicht . . . . Vergr. 145 fach.

Fig. 5—9. *Challengeron balfouri* (J. Murray). Fig. 5. Exemplar mit Schaleninhalt, Anblick von der Seite her. Centralkapsel mit drei Tochterkernen im Innern. Fig. 6. Leere Schale von der ventralen Seite her abgebildet. Fig. 7, 8 und 9. Orale Schalenbruchstücke, die verschiedene Ausbildung der Zähne zeigend . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 10 u. 11. *Challengeron diodon* Haeckel. Gehäuse in Seiten-, beziehungsweise Ventralansicht . . Vergr. 330 fach.

Fig. 12 u. 13. *Challengeron neptuni* Borgert. Zwei Schalen der gleichen Art in verschiedener Orientierung . . . . Vergr. 630 fach.

Tafel XXXIV.

Fig. 1 u. 2. *Challengeron channeri* (J. Murray). Fig. 1. Schale mit Weichkörper von der linken Seite her gesehen; zahlreiche Randstacheln. Fig. 2. Leeres Gehäuse mit weniger Radialstacheln am Rande, Anblick von der rechten Seite her . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 3. *Challengeron radians* Borgert. Gehäuse mit Weichkörper im Innern. Seitenansicht . Vergr. 330 fach.

Fig. 4—6. *Challengeron willemoesi* Haeckel. Fig. 4 und 5. Eine breitere und eine mehr gestreckte Schale in seitlicher Lage dargestellt. Fig. 6. Schale von der ventralen Seite her gesehen. Vergr. 330 fach.

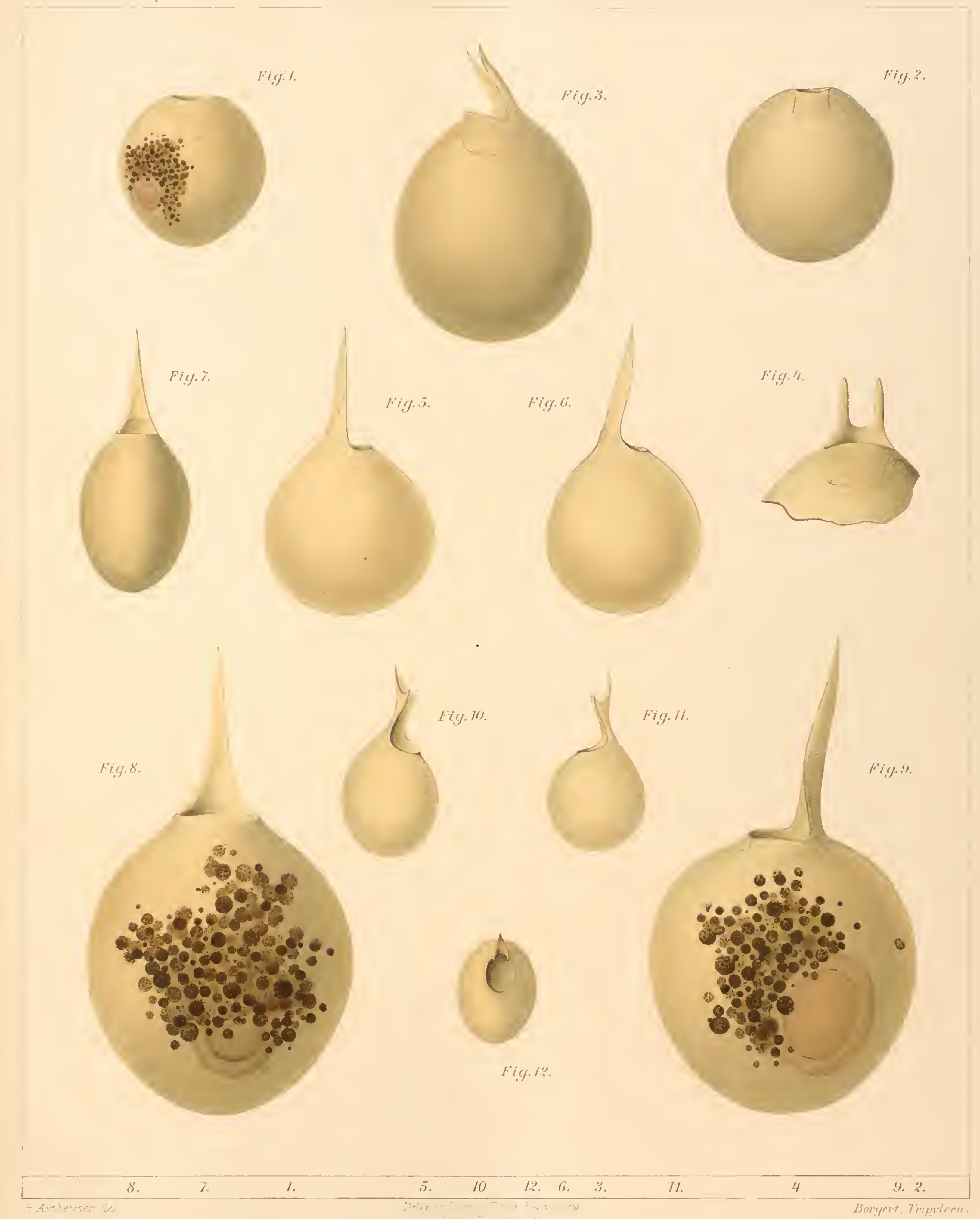
Fig. 7—11. *Challengeron armatum* Borgert. Fig. 7. Schale in Seitenlage abgebildet. Fig. 8 und 9. Zwei Gehäuse in Ventralansicht. Fig. 10. Seitlicher Anblick einer Schale mit einfachem dorsalem Mittelzahn. Fig. 11. Orales Schalenbruchstück eines derartigen Gehäuses von der ventralen Seite gesehen . . . . Vergr. 330 fach.

Tafel XXXV.

Fig. 1 u. 2. *Challengeron rottenburgi* Borgert. Fig. 1. Skelett mit Weichkörper in Seitenlage dargestellt. Fig. 2. Leere Schale in Ventralansicht . . . . Vergr. 330 fach.

Fig. 3—5. *Challengeron gracillimum* Borgert. Fig. 3 und 4. Schale in seitlicher und ventraler Ansicht. Fig. 5. Orales Bruchstück eines Gehäuses von der ventralen Seite her gesehen mit eingezeichneter Schalenstruktur . . . . Vergr. 330 fach.

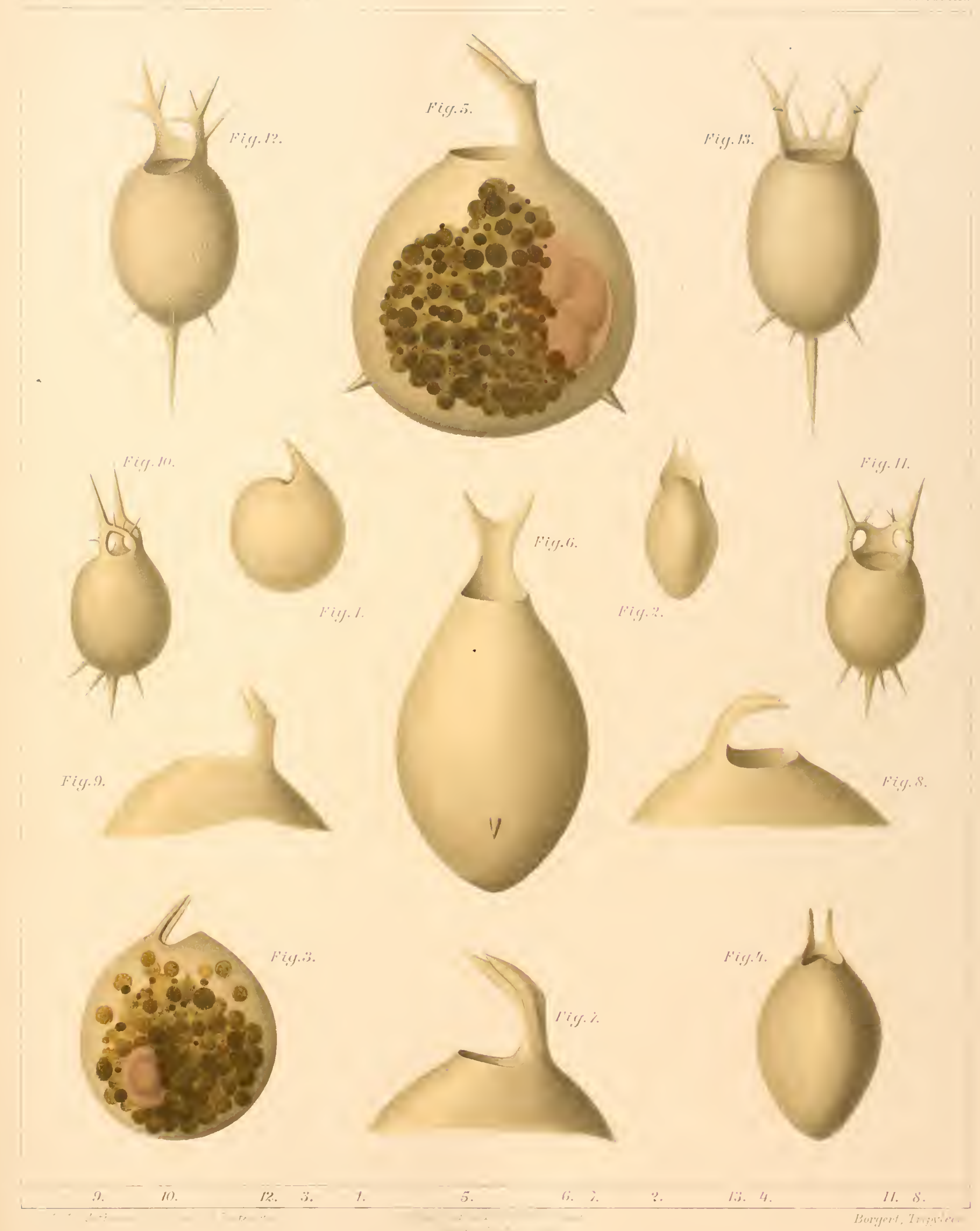
Fig. 6 u. 7. *Challengeron gracile* Borgert. Zwei Skelette in verschiedener Lage. Fig. 6. Ventralansicht. Fig. 7. Seitenansicht . . . . Vergr. 330 fach.



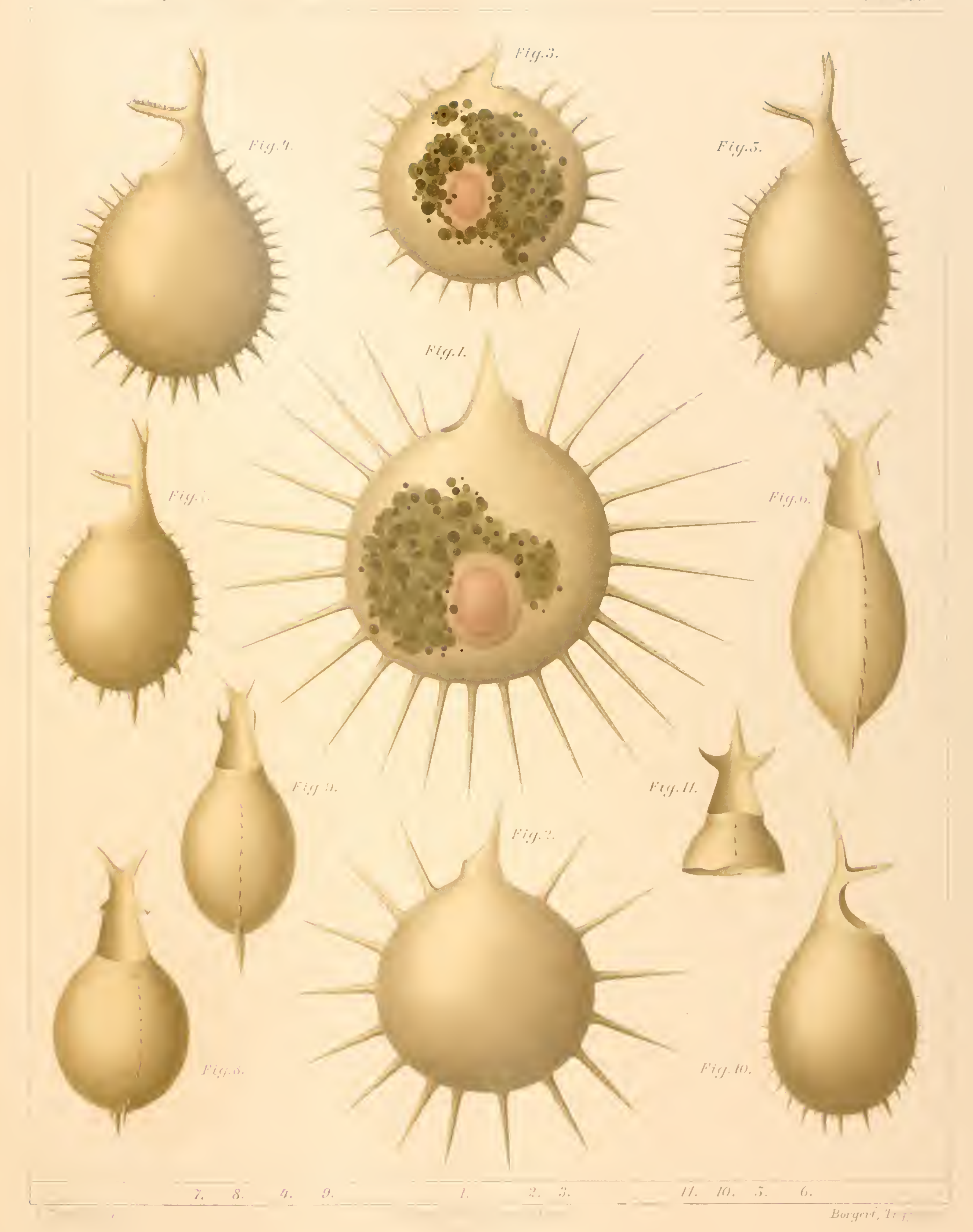
Borgert, Tripyleen.



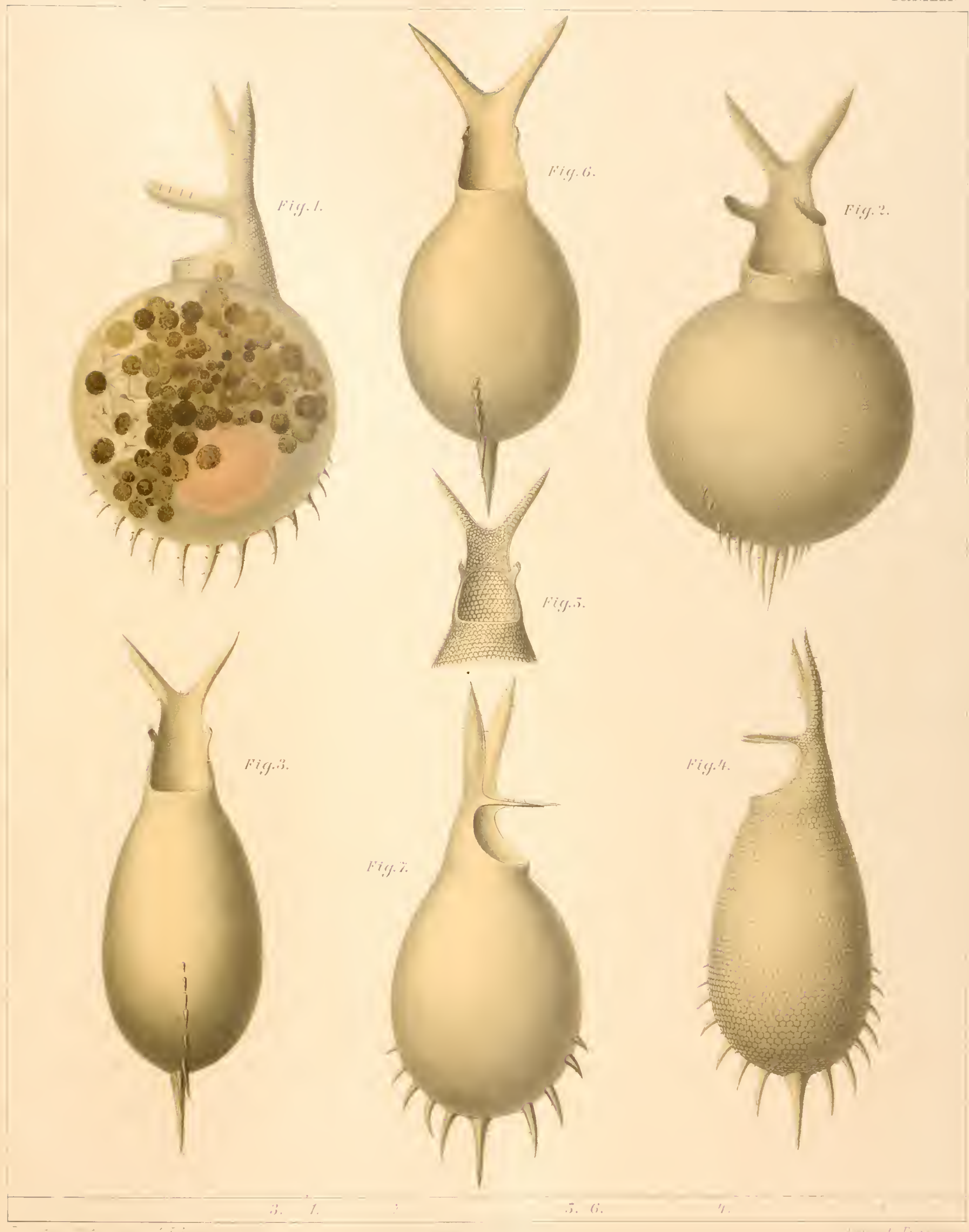
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 8.
Fig. 6.
Fig. 9.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 7.
4. 1. 8. 2. 6. 7. 3. 9. 5.
Borgert, Tripyleen



Borgert, Tripyleen


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
7. 8. 4. 9. 1. 2. 3. 11. 10. 5. 6.

Borgert, ...


Fig. 1.
Fig. 6.
Fig. 2.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 4.
3. 1.
5. 6.
4.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.